UNITED STATES AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT

AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL (E.U.A.)

USAID / GUATEMALA

PN-ABL-717

Oficina de Desarrollo Rural
Informe No. 34

Proyecto Desarrollo Agrícola del Altiplano

Evaluación Ambiental

(Versión Español)

Noviembre 1988

EVALUACION AMBIENTAL DEL PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA DEL ALTIPLANO (DAA) (AID 520 0274) MODIFICACION DEL PROYECTO - FASE II

LLEVADO A CABO POR EL CONSORCIO PARA LA PROTECCION INTERNACIONAL DE CULTIVOS, 4321 Hartwick Road, College Park, Md. 20740, con

ECOTECNIA, CONSULTORES ASOCIADOS
4a. AVENIDA 6-20, ZONA 10, GUATEMALA

Guatemala 30 de noviembre de 1988

RESUMEN DE MEDIDAS PALIATIVAS

Se recomienda tomar medidas paliaivas para actividades relacionadas con mini riego, para proteger las áreas silvestres y la biodiversidad y contra los efectos de los plaguicidas.

A. Medidas paliativas contra los efectos de plaguicidas

Con el fin de mitigar los efectos ambientales del uso de plaguicidas en proyectos de la ODR, el equipo de EA de CICP/ECOTECNIA ha formulado un conjunto de medidas a corto, mediano y largo plazo.. Se presentan abajo y se resumen en la Tabla A en forma calendarizada, en la Tabla B por proyectos y en la Tabla C por instituciones cooperadoras.

I. Medidas paliativas a corto plazo contra los efectos de los plaguicidas

Estas se pueden poner en práctica en un plazo de tres meses y preceden al apoyo de la ODR de obtención y/o uso de plaguicidas.

1. Hacer circular las Directrices sobre Plaguicidas (que se presentan en un tomo aparte) a las Instituciones Intermedias de Crédito (IIC) y funcionarios encargados de proyectos específicos. Por lo menos una copia de cada una a cada una de las agencias de las IIC que posiblemente canalicen los créditos de la ODR para producción agrícola.

2. Modificar los convenios de crédito existentes para excluir los plaguicidas limitados y cancelados e incluir la compra de equipo protector, cuando corresponda. En algunos casos (proyecto de fortalecimiento de cooperativas), modificar el Convenio de Cooperativas para excluir expresamente la compra de plaguicidas, si se ha de oficializar esta política, expresada por los funcionarios encargados de los proyectos.

3. Adiestrar a los funcionarios de la ODR encargados de proyectos y el personal clave de los proyectos en uso y seguridad de plaguicidas (curso de una semana; ver el Plan de Adiestramiento en tomo aparte).

4. Obtener y distribuir copias de Davies, [illegible], V.H. Freed y F. W. Whittemore, Enfoque agrom[illegible]co sobre manejo de plaguicidas (OPS/OMS, s.f.) o [illegible]n manual agromédico equivalente a todas las [illegible]encias del Ministerio de Salud Pública, IGSS y las [illegible] en las areas

de los proyectos.

5. Efectuar investigación e identificar el mejor equipo protector disponible contra plaguicidas para las condiciones rurales de Guatemala. Ayudar a las agencias de las IIC a localizar y obtener equipos completos para su venta en sus propios locales y como parte de los créditos para la producción.

6. Obtener una lista de las clínicas de Salud Pública y del IGSS; la ubicación exacta y la persona encargada. Distribuir las partes pertinentes de la lista a las agencias de las IIC.

II. Medidas paliativas a mediano plazo contra los efectos de los plaguicidas

Se deberán iniciar y completar en el plazo de un año.

7. Preparar y distribuir un manual de plaguicidas "cultivo por cultivo" basado en las Directrices Técnicas, Davies, J.C. (op. cit.) o su equivalente, e información de salud específica para Guatemala. El manual se deberá distribuir a todas las clínicas de Salud Pública y el IGSS así como a las oficinas del proyecto y agencias de las IIC.

8. Desarrollar, ensayar y distribuir una película de vídeo sobre uso y seguridad de plaguicidas, que se deberá exhibir en todas las agencias de las IIC a todos los beneficiarios de créditos de la ODR en pantallas proporcionadas conforme al Plan de fortalecimiento institucional (presentado en tomo aparte). Los cheques de los créditos se pueden pagar en días especificados y con la asistencia del representante de Salud Pública o el IGSS más cercano (con pago de viáticos u honorarios a través del Plan de fortalecimiento institucional). El especialista en salud dará explicaciones adcionales de procedimientos para el uso y seguridad de los plaguicidas y demostrará el uso de equipo protector como parte de un "centro de información sobre plaguicidas".

9. Adiestrar a los funcionarios de la ODR encargados de proyectos y al personal clave de los proyectos en principios de Manejo Integrado de Plagas (una semana; ver el Plan de adiestramiento).

10. Fortalecer la Dirección Técnica de Salud Vegetal (DTSV) para pemitirle coordinar el programa de plaguicidas (ver el Plan de fortalecimiento

institucional).

III. Medidas paliativas a largo plazo contra los efectos de los plaguicidas

Estas se pueden iniciar y completar en el plazo de un año y deben continuar en tanto el DAA-II apoye la obtención y/o uso de plaguicidas.

11. Llevar a cabo, bajo la coordinación de la DTSV y co la participación de funcionarios de DIGESA, AGMIP, GREPAGRO/sector privado y de Salud Pública, un taller de información sobre plaguicidas en diferentes áreas críticas de uso de plaguicidas, por lo menos una vez cada dos meses. El equipo de EA de CICP/ECOTECNIA llevó a cabo un "taller de información sobre plaguicidas" piloto en Retana, Jutiapa (ver el Apéndice 11).

12. Llevar a cabo demostraciones de MIP en cultivos apoyados por créditos de la ODR para las que ya se disponga de tecnologías (3-5 cultivos nuevos cada año), conjuntamente con una actividad de "validación y ensayo" (ver el punto 13 que sigue) y una "actividad de investigación" (ver el punto 14 que sigue). Los cultivos considerados como a punto para una demostración de MIP en la actualidad son: tomate, arveja china, papas y brócoli. Más abajo se trata con más detalle el programa de demostración (ver el punto VI.4).

13. Disponer, apoyar y vigilar un programa para la validación y ensayo de tecnología de MIP en cultivos para los cuales se dispone de alguna investigación documentada, pero no la suficiente. Se recomiende que la validación y ensayo se apoyen a través del ICTA, la Universidad de San Carlos, la Universidad del Valle, la Universidad Rafael Landívar y la Asociación Guatemalteca de Manejo Integrado de Plagas (AGMIP). La ODR tendrá que dar algún apoyo específico durante algunos o todos los proyectos. Se recomienda validar y ensayar por lo menos 3 a 5 cultivos cada año para mantenerse a la par del programa de demostración y cubrir la totalidad de los cultivos que actualmente están siendo apoyados por la ODR en un plazo de 5-10 años.

14. Disponer, apoyar y vigilar la investigación para MIP en cultivos que no estén listos para la validación y ensayo. Las mismas instituciones mencionadas arriba pueden recibir apoyo para efectuar investigación básica en MIP en cultivos apoyados por proyectos de la ODR.

15. Dar adiestramiento práctico para representantes de DIGESA, BANDESA, AIFLD, FUNDACEN, FEDECOAG, FECOAR, DTSV, "representantes agrícolas" y estudiantes de agronomía (como parte del programa de Ejercicio Profesional Supervisado) dentro del programa de demostración. Cada especialista en MIP deberá tener dos o tres asistentes en entrenamiento de estas instituciones por estación de cultivo, y los que puedan proporcionar las propias instituciones.

16. Apoyar la capacitación en plagas/manejo de plagas)a largo plazo) durante todo el tiempo que se apoye la obtención y/o uso de plaguicidas. Esto implica coordinar con los programas de becas y otros programas educativos en curso para dar capacitación a niveles de maestría y doctorado (ver el plan de adiestramiento que se presenta en tomo aparte).

17. Establecer un programa de plagas/manejo de plagas con la posible participación de CATIE e ICAITI para detectar cambios en la protección de cultivos, tendencias en el uso de plaguicidas, intoxicaciones, estatus de la vida silvestre y los hábitats y residuos de plaguicidas.

18. Evaluar periódicamente el componente de plagas/manejo de plagas (evaluaciones externas para vigilar el cumplimiento de acciones recomendadas).

B. Medidas paliativas para actividades de mini riego

a. Un experto en manejo de cuencas hidrológicas contratado por la firma de administración del proyecto deberá revisar todos los documentos de ejecución antes de que se pueda proceder a la ejecución y llevar el espíritu de manejo de cuencas hidrológicas a todos los niveles.

b. Seleccionar 3 - 5 cuencas hidrológicas "modelo" para mini riego, no mayores de 15 km, para desarrollar esquemas de manejo integrado de cuencas hidrológicas, incluyendo:

* conservación de suelos;
* manejo y conservación del agua;
* agrosilvicultura/manejo forestal
* vigilancia de parámetros ambientales, incluyendo lluvia, escorrentía, filtración, almacenamiento, duración de la corriente y evapotranspiración;
* campañas de promoción;

* educación ambiental;
* organización de las comunidades;
* extensión e intensificación agrícola;
* higiene, salud y nutrición;
* salud ambiental.

El manejo de cuencas hidrológicas en estas áreas debe ser tan completo como sea posible para usarlas como "modelos" en diferentes condiciones ambientales.

c. En otras cuencas hidrológicas, las medidas deben orientarse hacia áreas problemáticas, promoviendo el manejo de suelos y agua y la agrosilvicultura/manejo forestal. Estas áreas se pueden usar para demostración, complementadas con extensión y educación ambiental para lograr un efecto multiplicador.

Todos los beneficios ambientales se conservarían y no se tendrían costos adicionales con el mejoramiento propuesto del componente de uso de aguas y tierras.

C. Medidas paliativas para la protección de las tierras silvestres y la biodiversidad

a. El especialista en manejo de cuencas hidrológicas deberá proporcionar a los funcionarios y agencias ejecutoras mapas de áreas y hábitats protegidos y singulares y listas de especies raras y en peligro contenidos en este informe (ver la figura 15 que sigue y los apéndices 14 y 15 en tomo aparte) y ejercer vigilancia para evitar los posibles riesgos a estos recursos de vida silvestre natural raros y singulares.

b. Los sitios de mini riego no se deben ubicar en las cercanías de hábitats protegidos y singulares.

c. Hacer posible el uso de plaguicidas en el área de hábitats protegidos o singulares sólo bajo los auspicios de un programa activo de MIP.

d. Comisionar un estudio de los hábitats críticos y singulares dentro de la región de DAA-II y designar no más de tres como áreas de conservación y estudio.

e. Establecer un área de usos múltiples en un bosque municipal para manejo de la vida silvestre y el agua, recreación, caza controlada, producción regulada de leña, turismo y educación, que será manejada por una agencia no gubernamental.

TABLA A: RESUMEN DE MEDIDAS PALIATIVAS

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1. Circular directrices a los funcionarios del proyecto de las IIC	==========											
2. Modificar los convenios de crédito existentes para excluir los plaguicidas restringidos e incluir equipo protector	==========	==========	==========									
3. Adiestrar a los funcionarios del proyecto y al personal clave en el uso y seguridad en el manejo de plaguicidas		==========	==========									
4. Distribuir copias del manual agromédico a clínicas de salud publica e IIC en el área del proyecto	==========	==========										
5. Efectuar una búsqueda de equipo protector adecuado		==========	==========									
6. Obtener y distribuir lista de clínicas a las agencia de las IIC		==========										
7. Preparar y distribuir manual sobre plaguicidas		==========	==========	==========	==========	==========						
8. Desarrollar y ensayar película de video sobre seguridad en el uso de plaguicidas como parte de un "centro de información sobre plaguicidas"			==========	==========	==========	==========	==========					
9. Adiestrar a los funcionarios del proyecto y al personal clave sobre principios de manejo integrado de plagas				==========	==========							
10. Fortalecer la DISU para permitirle coordinar el programa de plaguicidas (vea planes)	==========	==========	==========	==========	==========	==========	==========					
11. Efectuar un taller de plaguicidas al mes en áreas de uso crítico de plaguicidas				==========	==========	==========	==========	==========	==========	==========	==========	==========
12. Efectuar demostración de MIP en cuatro cultivos						==========	==========	==========	==========	==========	==========	==========
13. Hacer arreglos y efectuar validación y ensayos de MIP							==========	==========	==========	==========	==========	==========
14. Hacer arreglos y apoyar investigación de MIP								==========	==========	==========	==========	==========
15. Llevar a cabo capacitación práctica de extensionistas						==========	==========	==========	==========	==========	==========	==========
16. Apoyar adiestramiento en MP/F (a largo plazo) durante el transcurso de todos los proyectos							==========	==========	==========	==========	==========	==========
17. Establecer un plan de monitoreo de MP/F a través de CATIE/ICAITI	==========	==========	==========	==========	==========	==========	==========	==========	==========	==========	==========	==========
18. Evaluar periódicamente el componente de MP/F (evaluación externa)												==========

TABLA 8: RESUMEN DE MEDIDAS PALIATIVAS, POR PROYECTO

MEDIDAS PALIATIVAS	HAD-II	520-276 DESARROLLO DE AGROINDUSTRIAS	520-0363 SERVICIOS DE PRODUCCION Y MERCADEO AGRICOLA	520-0286 FORTALECIMIENTO DE COOPERATIVAS	520-0343 MERCADEO COMERCIAL DE TIERRAS II	PROGRAMA GLOBAL DE MP/P
1. Circular directrices a los funcionarios del proyecto de las IIC	A agencias de BANDESA y ventanillas de crédito rural					
2. Modificar los convenios de crédito emitentes para excluir los plaguicidas restringidos e incluir equipo protector	De ser necesario	De ser necesario	De ser necesario	Modificar convenio cooperativo (2) para excluir los plaguicidas	De ser necesario	
3. Adiestrar a los funcionarios del proyecto y al personal clave en el uso y seguridad en el manejo de plaguicidas	ODR más 5 - 7 técnicos	ODR más 5 - 7 técnicos	ODR más 4 - 5 técnicos	ODR más 8 - 10 técnicos	ODR más 5 - 7 técnicos	
4. Distribuir copias del manual agromédico a clínicas de salud pública e IIC en el área del proyecto	A agencias de BANDESA/ventanillas de crédito rural y clínicas de salud pública	A IIC si las hubiere y clínicas rurales cercanas	A clínicas rurales de AIFLD/CUSO en áreas del proyecto	A agencias de FEDECOAG/FECOAR y clínicas rurales en las inmediaciones de sus agencias	A FUNDACEN, fincas y agencias rurales de salud pública	
5. Efectuar una búsqueda de equipo protector adecuado	En MP/P, también para usar en otros proyecto	Obtener financiamiento de HAD-II	Obtener financiamiento de HAD-II	Obtener financiamiento de HAD-II	Obtener financiamiento de HAD-II	
6. Obtener y distribuir lista de clínicas a las agencias de las IIC	A BANDESA	A agencias de IIC	A AIFLD/CUSO y centros de campo	A agencias de FEDECOAG/FECOAR	A fincas de FUNDACEN	
7. Preparar y distribuir manual sobre plaguicidas	En componente de MP/P (1); a BANDESA y Salud Pública	A las IIC	A AIFLD/CUSO	A agencias de FEDECOAG/FECOAR	A fincas de FUNDACEN	
8. Desarrollar y ensayar película de video sobre seguridad en el uso de plaguicidas como parte de un "Centro de información sobre plaguicidas"	En componente de MP/P (1) a agencias de BANDESA	Usar película de HAD-II en agencias de las IIC	Usar película de HAD-II en fincas de AIFLD/CUSO	Usar película de HAD-II en agencias de FEDECOAG/FECOAR	Usar película de HAD-II en fincas de FUNDACEN	
9. Adiestrar a los funcionarios del proyecto y al personal clave sobre principios de manejo integrado de plagas	ODR más 5 - 7 técnicos	ODR más 5 - 7 técnicos	ODR más 4 - 5 técnicos	ODR más 8 - 10 técnicos	ODR más 5 - 7 técnicos	
10. Fortalecer la DIGEA para permitirle coordinar el programa de plaguicidas	En MP/P	Contribuir en la medida posible	Contribuir en la medida posible	Contribuir en la medida posible	Contribuir en la medida posible	Tomar de HAD-II
11. Efectuar un taller de plaguicidas al mes en áreas de uso crítico de plaguicidas	6 al año	1 - 2 al año	Uno al año por área	1 - 2 al año	Uno por finca al año	
12. Efectuar demostración de MIP en cuatro cultivos	En MP/P	Aprovechar información de HAD-II	Aprovechar información de HAD-II	Aprovechar información de HAD-II	Aprovechar información de HAD-II	Tomar de HAD-II
13. Hacer arreglos y efectuar validación y ensayos de MIP	En MP/P	Aprovechar HAD-II	Aprovechar HAD-II	Aprovechar HAD-II	Aprovechar HAD-II	Tomar de HAD-II
14. Hacer arreglos y apoyar investigación de MIP	En MP/P	Aprovechar HAD-II	Aprovechar HAD-II	Aprovechar HAD-II	Aprovechar HAD-II	Tomar de HAD-II
15. Llevar a cabo capacitación práctica de extensionistas	En MP/P DIGESA y otros	A través de HAD-II, si conviene	A través de HAD-II, si conviene	A través de HAD-II, si conviene	A través de HAD-II, si conviene	Tomar de HAD-II
16. Apoyar adiestramiento en MP/P (a largo plazo) durante el transcurso de todos los proyectos	En otros programas de la misión	En otros programas de la misión	En otros programas de la misión	En otros programas de la misión	En otros programas de la misión	
17. Establecer un plan de monitoreo de MP/P a través de CATIE/ICAITI	En MP/P	Aprovechar HAD-II	Aprovechar HAD-II	Aprovechar HAD-II	Aprovechar HAD-II	Tomar de HAD-II
18. Evaluar periódicamente el componente de MP/P (evaluación externa)	En MP/P	Aprovechar HAD-II	Aprovechar HAD-II	Aprovechar HAD-II	Aprovechar HAD-II	Tomar de HAD-II

(1) De ser posible. Los proyectos individuales podrían tener que financiar sus propias reproducciones.
(2) Si se modifica el acuerdo para incluir los plaguicidas, no sería necesario tomar otras medidas paliativas.

68

TABLA C: RESUMEN DE MEDIDAS PALIATIVAS, POR INSTITUCION COLABORADORA

MEDIDAS PALIATIVAS	DTSV	DIGESA	BANDESA	ICIA	UNIVERSIDADES	MINISTERIO DE SALUD PUBLICA	GRUPO	ASMIP
1. Circular directrices a los funcionarios del proyecto de las IIC	x		x				x	
2. Modificar los convencios de crédito existentes para excluir los plaguicidas restringidos e incluir equipo protector			x					
3. Adiestrar a los funcionarios del proyecto y al personal clave en el uso y seguridad en el manejo de plaguicidas								
4. Distribuir copias del manual agromédico a clínicas de salud pública e IIC en el área del proyecto	x		x			x		
5. Efectuar una búsqueda de equipo protector adecuado								
6. Obtener y distribuir lista de clínicas a las agencias de las IIC	x		x			x		
7. Preparar y distribuir manual sobre plaguicidas	x		x			x		
8. Desarrollar y ensayar película de vídeo sobre seguiridad en el uso de plaguicidas como parte de un "centro de información sobre plaguicidas"	x		x			x		
9. Adiestrar a los funcionarios del proyecto y al personal clave sobre principios de manejo integrado de plagas								
10. Fortalecer la DTSV para permiterle coordinar el programa de plaguicidas	x							
11. Efectuar un taller de plaguicidas al mes en áreas de uso crítico de plaguicidas pesticide use	x	x	x			x	x	x
12. Efectuar demostración de MIP en cuatro cultivos	x	x	x		x			x
13. Hacer arreglos y efectuar validación y ensayos de MIP				x	x			x
14. Hacer arreglos y apoyar investigación de MIP				x	x			x
15. Llevar a cabo capacitación práctica de extensionistas	x	x	x		x			
16. Apoyar adiestramiento en MP/P (a largo plazo) durante el transcurso de todos los proyectos	x	x	x	x	x			x
17. Establecer u plan de monitoreo de MP/P a través de CATIE/ICAITI	x							
18. Evaluar periódicamente el componente de MP/P (evaluación externa)	x							

bc

RESUMEN EJECUTIVO

El Proyecto modificado de Desarrollo Agrícola del Altiplano (520-0274), DAA II, tiene potencial para afectar en forma significativa pero indirecta el medio ambiente al promover la agricultura comercial de cultivos de alto valor que probablemente dará como resultado un uso más intensivo de plaguicidas químicos. También existe potencial para afectar el medio ambiente mediante la ejecución de pequeños programas de riego; no obstante, el diseño del proyecto permite un enfoque adecuado del manejo de los recursos naturales y es probable que cualquier efecto adverso sea accidental y de escaso significado para el medio ambiente. El enfoque del Proyecto a la conservación de la vida silvestre y la biodiversidad se puede mejorar, pero en el diseño del proyecto y en los proyectos de riego y conservación de suelos muestreados por el equipo de Evaluación Ambiental de CICP/ECOTECNIA no fue evidente ninguna amenaza significativa a estos recursos.

Fondos fueron suministrados directamente a los agricultores durante el Proyecto DAA I para dos actividades principales: a) mini riego y b) conservación de suelos. En el DAA II, se financiará la producción de cultivos en áreas con riego. Encuestas llevadas a cabo por el equipo de Evaluación Ambiental de CICP/ECOTECNIA revelaron que el 100% de los productos cultivados en los distritos de mini riego del DAA I eran cultivos comerciales "de mayor valor", a diferencia de los cultivos tradicionales de subsistencia. Una proporción notablemente más alta de los costos de producción (el 22.7%) se dedicó al control de plagas en cultivos de alto valor (coles de Bruselas, brócoli, coliflor, arveja china y fresas), en comparación con los cultivos tradicionales de subsistencia (maíz, frijol, trigo y papas) (11.8%). (BANDESA, 1987).

El uso de plaguicidas químicos puede a) producir la destrucción de los enemigos naturales de las plagas; de plagas que son blancos y aquellas que no lo son (e.g. Anófeles - ICAITI, 1976); b) inducir resistencia; c) producir brotes de plagas secundarias; d) ocasionar el resurgimiento de poblaciones de plagas; e) aumentar los costos de producción; f) contaminar el suelo; g) contaminar el agua; h) contaminar los alimentos; i) ocasionar envenenamientos humanos agudos; j) producir envenenamientos humanos crónicos; k) inducir síntomas de envenenamiento no agudo; l) destruir organismos que no son blancos. El equipo de Evaluación Ambiental de CICP/ECOTECNIA pudo documentar las afirmaciones a), e, f), h), i), k) y l) que anteceden y

obtener pruebas circunstanciales sobre la afirmación b)

El equipo de CICP/ECOTECNIA evaluó 14 parcelas de pequeños agricultores, tomando muestras representativas de suelo, cultivos y agua. Todas las muestras de suelo y productos estaban contaminadas con mitamidofós, cipermetrín o ambos. Ninguna muestra de agua mostró residuos de plaguicidas. Sin embargo, las muestras se tomaron a mediados de la estación lluviosa.

En 1987, el Ministerio de Salud informó sobre un total de 316 envenenamientos clínicos con plaguicidas con 22 muertes en las cuatro regiones donde operó el DAA-I. (Los programas del DAA-I cubrieron menos del 1% de la superficie total en estas regiones. De éstas, un porcentaje significativo (del 20 al 25%) pueden haber sido suicidios.

Se informa sobre más o menos uno de cada cuatro casos de envenenamiento por plaguicidas a las clínicas de salud pública para su tratamiento. (Ver la Tabla 1 en el Apéndice 3).

Según las encuestas, se usaba poco o ningún equipo protector. La mayoría de los encuestados usa sombrero (94.5%) y botas (74.0%), y algunos usan un pañuelo (45.9%), pero nada más para su propia protección. Se informó sobre proporciones significativamente más altas de algunos síntomas generalmente asociados pero no necesariamente relacionados con envenenamiento con plaguicidas entre los encuetados que aplicaban plaguicidas.

Los resultados sobre los efectos sobre organismos que no son blancos no mostraron ninguna diferencia significativa en el número de artópodos entre parcelas de brócoli tratadas y sin tratar, excepto en la etapa madura del cultivo, donde las aspersiones reducían notablemente los arácnidos (ver el apéndice 2). La biodiversidad se redujo en forma significativa después de aplicar el tratamiento plaguicida en la mitad del período de crecimiento. No se observó ningún efecto sobre la biodiversidad cuando la planta es muy joven o cuando está lista para ser cosechada.

Un cierto grado de analfabetismo (el 20% entre los agricultores encuestados; el 43% entre la población total de más de 15 años de edad - ICAITI/AID, 1984) y dificultades para leer las advertencias en las etiquetas y demás información sobre plaguicidas se cuentan entre las barreras culturales que impiden que los campesinos se den cuenta de todos los peligros relacionados con los plaguicidas. Sin embargo, algunos agricultores optan por hacer caso omiso de

los peligros que entrañan los plaguicidas, aun cuando estén totalmente conscientes de ellos.

El análisis de las prácticas actuales muestra que para un cultivo específico, los agricultores están usando 30 tipos diferentes de fungicidas, 23 tipos de fungicidas, incluyendo nematicidas y tres insecticidas piretroides, y dos herbicidas.

En una encuesta de 282 agricultores se encontraron pruebas circunstanciales del desarrollo de resistencia en plagas de cultivos financiados como parte del DAA-I y DPA. Un porcentaje significativo (90%) de los beneficiarios del DAA-I y DPA entrevistados indicaron que sus actuales controles de plagas no funcionan muy bien, que las plagas son cada vez más serias (90%) y que se tienen que usar más plaguicidas (86%).

No se encontró ninguna interferencia significativa entre el actual control de plagas en los cultivos que posiblemente se financiarían mediante la modificación del DAA y otros programas de control de plagas humanas y agrícolas. Sin embargo, los programas intensivos de control de plagas del algodón en el área de la costa produjo el desarrollo de resistencia en el mosquito del paludismo hace más de diez años (ICAITI, 1976).

El MIP es un enfoque de la protección de cultivos cuya eficacia se ha demostrado para asegurar un uso más apropiado de los plaguicidas en muchas partes del mundo y en muchos cultivos (Anónimo, 1984, 1985; Bottrell, 1979; Furtick, 1976; Hoyt y Burts, 1974; Newson, 1975; Smith et al., 1976; Watson et al., 1976). La investigación disponible muestra que se podrían establecer parcelas demostrativas de MIP en los siguientes cultivos guatemaltecos: tomates (MIP CATIE), brócoli (AGMIP), arveja china (ICTA) y papas (ICTA) (ver el apéndice 1).

La encuesta demostró que uno de los 59 plaguicidas (Aldrín) usados por los beneficiarios de la AID no estaba registrado por USEPA, que dos fungicidas, un herbicida y 16 insecticidas estaban registrados pero de uso restricto debido al peligro para los usuarios y uno (Metasystox) tenía aviso de suposición discutible contra la renovación del registro, aviso de intención de cancelar o aviso de intención de suspender (Polly Hoppin, The Conservation Foundation, comunicación personal, 1988). En el Apéndice 12 se presenta una lista de los plaguicidas registrados por cultivo.

En lo que respecta al mini riego y la conservación de suelos, debido a una topografía y condiciones meteorológicas diversas, no es posible diseñar tecnologías agrícolas o forestales que se puedan generalizar al área del DAA-II. Algunas áreas, tales como los Departamentos de Izabal, Alta Verapaz y la parte norte de Huehuetenango, no justifican la participación del proyecto debido a razones de clima.

Los proyectos de mini riego suelen estar situados en las zonas más altas de las cuencas hidrológicas (zonas de recarga) y su tamaño es relativamente pequeño; así, el potencial para reducir los rendimiertos de agua a través de prácticas inadecuadas de manejo es alto. Cada caso se debe evaluar individualmente, con base en la topografía, el clima, el uso potencial de la tierra, las actuales prácticas agrícolas y criterios de conservación de recursos.

El clima es tan variable como la geografía en el área de DAA. La precipitación pluvial se sitúa entre 500 a 6,000 mm. Los días lluviosos son de 45 a 210. La mayoría de los proyectos de mini riego caen en áreas con un período seco de 5 a 7 meses. Las temperaturas medias se sitúan entre 10 y 28°C. Las tecnologías agrícolas y de manejo de recursos se deben adaptar a estas variaciones.

Ha habido agricultura en los ecosistemas del Altiplano durante muchos años. Estos se pueden considerar como ecosistemas altamente alterados. En muchos casos, hay agricultura intensiva en áreas con potencial forestal.

Algunos estiman que el 80% de los animales nativos y el 50% de las plantas nativas están en peligco en el área de DAA. Sin embargo, no es posible estimar el grado de riesgo.

Todos los pocos bosques nubosos altos que quedan en Guatemala están dentro del área de DAA (CECON, 1988). Se han descubierto varias especies endémicas de serpientes y ranas en estas áreas (Campbell, 1987). Varias especies consideradas como en peligco habitan el área de DAA. (Ver el Apéndice 15 y la figura 15 que sigue).

Con el cuidado apropiado y consideración de casos específicos, introduciendo criterios de conservación de la vida silvestre en la estrategia de DAA, todos los efectos sobre los hábitats silvestres y de vida silvestre se pueden mitigar en forma substancial de forma que dejen de ser significativos. Las medidas paliativas se presentan en la sección que antecede.

En general, el DAA-II se ajusta a las secciones 118 y

119 de la Ley de Ayuda Extranjera. Sin embargo, se debe tomar medidas para evaluar cada caso de mini riego por separado.

Se identificaron los siguientes impactos adversos posibles:

a. Mayor destrucción de los enemigos naturales de las plagas al basarse exclusivamente en plaguicidas químicos;

b. Mayor inducción de resistencia de las plagas agrícolas, al basarse exclusivamente en plaguicidas químicos;

c. Mayor destrucción de organismos que no son blancos en áreas agrícolas;

d. Mayor riesgo de intoxicación humana aguda y crónica con plaguicidas;

e. Mayor contaminación por plaguicidas fuera de las áreas a tratar;

f. Aumento de los costos de producción debido a aumentos en el componente de control de plagas;

g. Agotamiento de la fertilidad del suelo y pérdida de materia orgánica a través de prácticas agrícolas intensivas y no conservadoras, que posiblemente conducirían a la compactación del suelo;

h. Potencial de erosión al desarrollarse proyectos de mini riego en áreas con pendiente, a menos que se tomen simultáneamente medidas de conservación de suelos;

i. Potencial de reducción de los rendimientos del agua debido a prácticas inadecuadas de manejo de las cuencas hidrológicas en las áreas de recarga;

j. El monocultivo en campos pequeños y el manejo incorrecto del agua pueden promover problemas con organismos infecciosos y nemátodos.

Sin embargo, con conservación de suelos y un adecuado manejo agrícola, forestal, de los recursos hídricos, de plagas, plaguicidas y el medio ambiente, el proyecto ofrece potencial para crear importantes beneficios económicos, ambientales y sociales en el área.

Entre los más importantes beneficios ambientales y sociales identificados se cuentan los siguientes:

* El proyecto introducirá la reforestación y la agrosilvicultura, con protección de suelos, reducción de la escorrentía, mayor filtración del agua y producción de madera;

* El proyecto aumentará la conciencia de las interdependencias entre la cubierta del suelo y el abastecimiento de agua; esto ya se inició en el DAA I;

* Al aumentar la productividad de la tierra, creará mayores posibilidades e incentivos económicos para que las poblaciones rurales permanezcan en sus comunidades.

Se identificaron las opciones siguientes:

A. Modificación Propuesta del Proyecto tal como fue diseñada;

B. Fortalecimiento del componente de plagas/manejo de plagas con la introducción del Manejo Integrado de Plagas, además del componente de manejo mejorado de las cuencas hidrológicas, incluyendo una integración explícita de los componentes de mini riego y conservación de suelos y agua, el componente de manejo forestal y agroforestal, además de sentar las bases para un componente de vida silvestre/áreas protegidas en la modificación del DAA; y

C. No emprender ninguna acción.

Conforme a la Opción A, todos los impactos adversos potenciales así como los beneficios potenciales enumerados arriba se mantendrían o aumentarían.

Conforme a la Opción B, todos los impactos potencialmente adversos se podrían mitigar y todos los beneficios potenciales se podrían conservar.

Conforme a la Opción C, el proyecto DAA cesaría esencialmente.

INDICE

Página

RESUMEN DE MEDIDAS PALIATIVAS 2

RESUMEN EJECUTIVO 7

SIGLAS 19

I. Introducción 23

II. Descripción de las áreas afectadas 26

III. Relaciones institucionales, papeles y responsabilidades 37

IV. Mandatos legales 39

V. Implicaciones ambientales dentro del área del proyecto 45

A. Cuestiones ambientales 45

B. Geografía 48

C. Clima 57

D. Bosques tropicales y áreas protegidas 70

E. Especies raras y en peligro de extinción . 76

VI. Modificación del DAA: mini riego y comercialización agrícola 78

A. Implicaciones ambientales generales 78

B. Manejo y conservación de recursos naturales 99

C. Protección de cultivos; manejo de plagas y plaguicidas 112

VII. Opciones del proyecto 169

A. Diseño de modificación propuesta del proyecto 169

B. Componente de MP/P y componente de manejo integrado de cuencas hidrológicas 170

C. Ninguna acción 175

VIII. Consecuencias ambientales 176

A. Impactos ambientales 176

B. Impactos adversos inevitables 177

C. Relaciones a corto y a largo plazo 177

D. Compromiso irreversible de recursos 178

LISTA DE QUIENES PREPARARON EL INFORME 179

REFERENCIAS 180

I. INTRODUCCION

A. Naturaleza del proyecto

La modificación del Proyecto de Desarrollo Agrícola del Altiplano representa la fusión de dos proyectos: Diversificación de Pequeños Agricultores y Desarrollo Agrícola del Altiplano. El primero se concentraba en el desarrollo de sistemas de producción diversificada apropiados para el pequeño agricultor del Altiplano y el segundo hacía énfasis en el mini riego, técnicas de conservación del suelo y, en medida más limitada, en la protección de las cuencas hidrológicas, créditos para la producción y la comercialización. Este proyecto se apoya en la experiencia de los últimos 10 a 15 años durante los cuales la USAID/Guatemala ha contribuido en medida importante a los esfuerzos del GDG por dar a conocer sistemas rentables de diversificación agrícola a los habitantes del Altiplano.

B. Meta y propósitos del proyecto

La meta de la Modificación de la Fase II del DAA es permitir al sector rural hacer una mayor contribución al crecimiento económico nacional.

El propósito de esta Modificación es mejorar la productividad y rentabilidad agrícola rural. Esto se logrará mediante el desarrollo de una agricultura comercial diversificada, un énfasis ampliado en sistemas de cultivo con riego y la transferencia de servicios de tecnología de producción y mercadeo a los pequeños agricultores.

C. Estrategia del Proyecto

El punto focal de la Modificación son los agricultores de subsistencia y las áreas agrícolas en el Altiplano que tienen potencial para entrar con éxito en el sistema de mercado. También se beneficiarán del Proyecto empresas comerciales pequeñas y medianas que podrían mejorar su nivel económico si recibieran apoyo adicional en infraestructura y opciones de mercados.

Hace énfasis principalmente en los sitios que se pueden regar rentablemente conforme a esquemas de mini riego o riego a pequeña escala.

D. Cuestiones ambientales relacionadas con el uso de plaguicidas.

La promoción y práctica de una horticultura diversificada en Guatemala ha aumentado el uso de plaguicidas, incluyendo algunos que la ley prohíbe en los Estados Unidos. Con una horticultura intensa y rentable, el propietario puede pagar y usa más plaguicidas y de un tipo diferente del que realmente se necesita. Se pueden producir efectos ambientales sobre la protección de los cultivos (destrucción de organismos benéficos que no son blancos, desarrollo de resistencia y resirgimiento de plagas y brotes de plagas secundarias), la salud humana (envenenamientos agudos, crónicos y sintomáticos) y el medio ambiente (residuos de plaguicidas y escorrentía).

E. Cuestiones ambientales relacionadas con la selección de sitios para riego

Los criterios para la selección de sitios se debe mejorar parar que tome en cuenta el manejo de cuencas hidrológicas, la agrosilvicultura y medidas de conservación.

F. Riego y conservación del suelo

Las deficiencias en las actividades de riego a pequeña escala y conservación de suelos notadas en el Proyecto de Desarrollo Agrícola del Altiplano (Fase I, Evaluación a Mediano Plazo) son las siguientes:

1. Selección arbitraria de los lugares de trabajo prioritarios y de los beneficiarios;

   a. problemas de acceso;

   b. el riego no es una necesidad expresada por las comunidades;

   c. los beneficiarios no tienen experiencia ni/o interés en la diversificación de sus sistemas de cultivo;

2. Un seguimiento ineficiente de la extensión en proyectos de conservación de suelos y mini riego.

3. Demasiado énfasis en las terrazas de banco. Falta de mantenimiento y no incorporación de prácticas agronómicas conservacionistas; y

4. Arreglos de personal ineficientes y costosos en

las oficinas regionales y subregionales.

Con el fin de construir un proyecto fuerte para el DAA-II se deben corregir las deficiencias obvias en las actividades de mini riego y conservación de suelos notadas en la evaluación del DAA-I a mediano plazo. El equipo de EA reconoció estas necesidades y las ha abordado en el resumen de medidas paliativas.

G. Objetivo del equipo de EA

El objetivo primordial del equipo de EA de CICP/ECOTECNIA fue revisar todos los documentos relativos a la modificación del DAA-II y efectuar investigaciones complementarias con el objetivo expreso de sugerir medidas paliativas de los problemas señalados en evaluaciones asociadas de los proyectos e identificados durante la EA.

II. DESCRIPCION DEL AREA AFECTADA POR LA MODIFICACION DEL PROYECTO DE DAA

La posición intertropical de Guatemala entre dos océanos muy próximos entre sí y su agreste topografía volcánica producen una amplia variedad de condiciones macroclimatológicas. Esto se refleja en la riqueza y complejidad de sus recursos naturales. Guatemala tiene una diversidad de ecosistemas que van de templado (alrededor del 30%) (dominado por coníferas y árboles de hoja ancha) a hábitats tropicales y subtropicales CICP, 1988).

Guatemala es una zona de transición entre la fauna neoártica del norte y la fauna neotropical del sur. Por lo tanto, tiene un grupo diverso de especies animales características de ambas zonas de fauna. El Programa Latinoamericano de Conservación de la Naturaleza tiene una lista de 1,156 especies de vertebrados terrestres en Guatemala: aves, 679; mamíferos, 174; reptiles, 204; y anfibios, 99 (CICP, 1988).

Se estima que hay 8,000 especies de plantas vasculares en Guatemala. De éstas, 1,171 son endémicas. Aproximadamente el 70% de la flora vascular de las montañas altas es endémico. Más de 550 especies de plantas guatemaltecas son orquídeas (CICP, 1988).

Con el fin de describir las áreas afectadas por el proyecto DAA, se usó la actual subdivisión del país del Ministerio de Agricultura (MAGA). Las regiones se definieron usando parámetros de clima, topografía, suelos, infraestructura física y socioeconómicos.

El proyecto DAA-I afectó a las siguientes regiones (ver la Figura 1):

REGION	DEPARTAMENTO
Región I	Huehuetenango, Quetzaltenango, San Marcos, Sololá, Totonicapán y El Quiché.
Región V	Baja Verapaz, El Progreso, Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango.
Región VI	Jutiapa, Jalapa y Santa Rosa.
Región VII	Izabal, Zacapa y Chiquimula.

El Proyecto DAA-I cubre subregiones y comunidades específicas escogidas a lo largo del desarrollo de todo el

REGION I

Quetzaltenango
San Marcos
Totonicapán
Huehuetenango
El Quiché
Sololá

REGION V

Guatemala
Chimaltenango
Sacatepequez
El Progreso
Salamá

REGION VI

Jutiapa
Jalapa
Santa Rosa

REGION VII

Zacapa
Chiquimula
Izabal

REGION II / VIII

Cobán
Izabal
Purulhá (Baja Verapáz)
Uspantán (Quiché)

REGION IV

Escuintla
Suchitepequez
Retalhuleu
Quetzaltenango (parte baja)
San Marcos (parte baja)
Chimaltenango (parte baja)

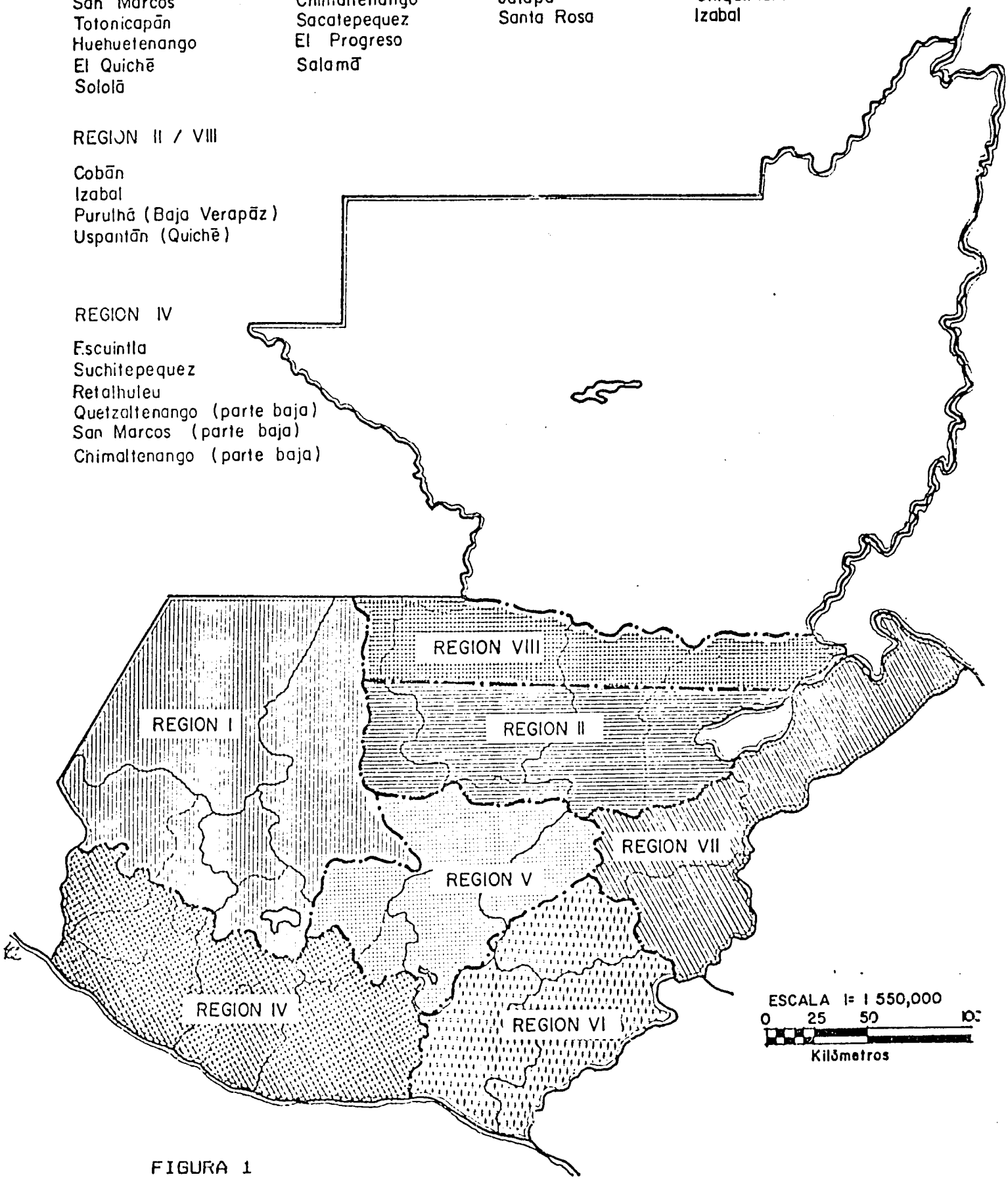


FIGURA 1

REGIONES DEL MAGA QUE PARTIC-
PAN EN EL PROYECTO HAD

proyecto con base en las necesidades específicas de los agricultores. El DAA-II espera cubrir todo el país menos el departamento del Petén. Sin embargo, se seguirá haciendo énfasis en las regiones I, V, VI y VII.

A. REGION I

Esta es la parte occidental de Guatemala. Se conoce como el Altiplano, aunque parte substancial del altiplano está situada en la Región V adyacente. Tiene las mayores elevaciones del país y una topografía marcadamente irregular. Las presiones sobre la tierra son más altas en esta región (191 habitantes/km^2; promedio del país: 80 habitantes/km^2) y los tamaños de las parcelas son los más pequeños (0.2 ha/persona; promedio del país: 7.9 ha/persona) (AID, 1982).

Cubre aproximadamente 18.127 km^2 y alrededor del 17% de todo el territorio del país. Su población en 1988 es de 2,386,366 habitantes distribuidos en 110 municipios (APROFAM, 1988). Su altitud se sitúa entre los 900 y los 3,400 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 18°C. La precipitación pluvial anual promedio es de 1,500 mm y la estación lluviosa dura aproximadamente seis meses.

De acuerdo con la clasificación de zonas vitales de L. Holdridge (De la Cruz, 1982), tres zonas ecológicas predominan en la región:

- Bosque subtropical montañoso bajo;
- Selva subtropical húmeda (templado);
- Selva subtropical montañosa baja muy húmeda.

Los cultivos que predominan en esta región son: café (Coffea spp.), trigo (Triticum spp.), manzanas (Malus spp.), peras (Pyrus spp.), duraznos (Prunus spp.), aguacates (Persea americana), bananos (Musa spp.), maíz (Zea mays), frijoles (Phaseolus spp.), patatas (Solanum tuberosum) y repollo, brócoli, coliflor y coles de Bruselas (Cruciferaceae).

La vegetación natural incluye áreas de encino (Quercus spp.), generalmente asociada con pino (Pinus spp.), abeto (Abies spp.), álamos Alnus spp.) y ciprés (Cypressus spp.).

La región está habitada por una variedad de grupos étnicos de origen maya. Se hablan varios idiomas distintos y los trajes nativos son usuales. Los grupos étnicos

predominantes son Quiché, Cakchiquel, Tzutuhil, Mam, Canjobal, Ixil y Chuj (Stephen Stewart, comunicación personal, 1988).

Esta región ha sido afectada por el Proyecto DAA-I a través de sus componentes de conservación del suelo y mini riego, llevados a cabo por DIGESA/DIGESEPE, actuando BANDESA como la institución de crédito. BANDESA también ha dado crédito como parte del Proyecto DPA.

Actualmente, el programa de mini riego consiste de 27 proyectos en marcha y dos propuestas de proyectos que se iniciarán en 1988. La distribución de estos proyectos es:

DEPARTAMENTO	NOMBRE DEL DISTRITO DE RIEGO
Huehuetenango	Jacaltenango (2 proyectos), San Sebastián Huehuetenango (2 proyectos) y San Juan Atitlán (1 proyecto); total: 5 proyectos.
San Marcos	San Miguel Ixtahuacán (2 proyectos), Concepción Tutuapa (1 proyecto), Ichiguán (2 proyectos), San Pedro Sacatepéquez (1 proyecto en marcha y 1 propuesto) y San Pablo Toacá (1 proyecto propuesto); total: 8 proyectos.
Quetzaltenango	San Martín Sacatepéquez (7 proyectos y Zunil (4 proyectos); total: 11 proyectos.
Totonicapán	Santa María Chiquimula (2 proyectos en total).
El Quiché	Santa Cruz del Quiché (1 proyecto en total).

El área total cubierta por el programa de mini riego es de aproximadamente 250 has, menos del 0.055% del área agrícola total de la región, estimada en 4,532 km^2 (USPADA, 1981).

El programa de conservación de suelos ha cubierto un total de 1,305 hectáreas y ha beneficiado a 4,756 familias desde 1985.

Conjuntamente, los dos programas han afectado un total de 1,555 Has (0.345% de las tierras agrícolas de la región en total) (USPADA, 1981) y han beneficiado a aproximadamente 5,000 familias (1.0% del número total estimado de las familias en la región).

B. REGIONES II Y VIII

Estas dos regiones adyacentes se tratarán en forma conjunta debido a sus similitudes ecológicas, geológicas, hídricas, agrícolas y culturales. No hubo actividad del proyecto DAA-I en estas regiones.

Comprenden los departamentos de Alta Verapaz, el municipio de Purulhá en Baja Verapaz, el municipio de Uspantán en El Quiché y la parte norte del lago de Izabal en el departamento de Izabal. El área total de la región es de 16,063 kms^2 y su población actual es de 698,165 habitantes (APROFAM, 1988).

Ambas regiones están situadas al norte del centro de Guatemala; la región VIII es limítrofe del Departamento del Petén.

Las culturas predominantes en estas regiones son la Kekchí, y en menor grado la Pocomchí, Uspanteca e Ixil (ICATA/AID, 1984).

Los caminos son malos, especialmente en la región VIII, el área conocida como Franja Transversal del Norte. Dos carreteras, que dan acceso principalmente a los campos petroleros, son los únicos accesos. Se les atribuye a las regiones un alto potencial de desarrollo económico. Actualmente, la agricultura de subsistencia prevalece entre los pequeños y medianos agricultores (ICATA/AID, 1984).

El porcentaje de población rural es alto en estas regiones (84%, en comparación con el promedio nacional del 61%). Los servicios públicos son escasos a pesar de altas densidades de la población (ICATA/AID, 1984).

Las zonas ecológicas predominantes incluyen:

- bosque subtropical muy húmedo (caliente)
- bosque subtropical muy húmedo (templado)
- bosque tropical muy húmedo
- selva subtropical
- bosque subtropical húmedo
- selva tropical montana baja

El clima es muy variable. En la mayoría de las regiones, la precipitación pluvial es alta y entre 2,000 y 3,000 mm, recibiendo algunas áreas hasta 5,000 mm. La estación lluviosa se sitúa entre 9 y 11 meses al año (De la Cruz, 1982).

Las temperaturas oscilan entre 16 y 27°C, teniendo

la Región VIII las temperaturas más altas.

Los cultivos principales incluyen el ramón blanco (Brosimum alicastrum), manchiche (Lonchocarpus sp.), palo sangre (Virola sp.), guarumo (Cecropia sp.), pino del Peten (Pinus caribaea), pino triste (Pinus pseudostrobus), aguacatillo (Persea donnel smithii), liquidambar (Liquidambar styractiflua), magnolia (Magnolia guatemalensis), begonia gigante (Gunnera sp.) y otras.

Estas regiones tienen un elevado potencial forestal y algún potencial para la producción de ganado. Los ecosistemas son frágiles debido a la delgadez de los suelos y la alta precipitación pluvial.

C. REGION IV

La limitan la región VI al este, México al sur, las regiones I y V al norte y el Océano Pacífico al sur. Comprende los departamentos de Escuintla, Mazatenango, Retalhuleu y las porciones más bajas de Quezaltenango y San Marcos. Cubre 11,375 km, está habitado por 1,481,513 personas (APROFAM, 1988) y es el tercero en tamaño pero el más importante económicamente, debido a sus actividades agrícolas tradicionales, incluyendo café, caña de azúcar, ganado y algodón.

Un rasgo sobresaliente de esta región es el número de ríos que lo atraviesan. Se estima que casi 23,000 millones de metros cúbicos de agua fluyen del Altiplano al Pacífico desde esta región. Los depósitos de agua subterránea más grandes están situados aquí.

Sus orígenes geológicos son cuaternarios, planicies de inundación y formaciones volcánicas en los valles intermontanos. Las capas freáticas se forman en depósitos piroplásticos del cuaternario cerca de la superficie. Algunos estudios han obtenido rendimientos de 13 a 76 m^3 por segundo (ICATA/AID, 1984)

Su topografía se considera la más uniforme de todo el país. Los buenos suelos y los perfiles de precipitación pluvial, el acceso a los puertos y mercados y los buenos caminos contribuyen a la importancia agrícola de la región.

Aunque hay áreas donde todavía se habla la lengua Tzutuhil, la mayoría de las poblaciones indias encontradas en esta región son trabajadores migratorios del Altiplano.

Las zonas ecológicas predominantes incluyen:

- selva subtropical muy húmeda (caliente)
- selva subtropical húmeda (caliente)
- bosque subtropical seco.

Las áreas más altas rebien hasta entre 2,100 y 4,300 mm de precipitación al año, distribuida a lo largo de 7 - 10 meses. Las áreas más bajas reciben entre 500 y 2,000 mm al año, en 5 a 6 meses. Las temperaturas oscilan entre 19 y 27°C, y son particularmente altas en áreas situadas centralmente con respecto a la línea de la costa y el pie de monte. Las elevaciones se sitúan entre 0 y 1,600 metros sobre el nivel del mar.

Los principales cultivos incluyen algodón (Gossypium hirsutum), caña de azúcar (Saccharum officinarum), plátanos y bananos (Musa spp.), café, hule (Hevea brasiliensis), cacao (Theobroma cacao), maíz, frijol, arroz, sorgo (Sorghum vulgare) y ajonjolí (Sesamum indicum).

La vegetación natural incluye corozo (Scheelea preussii), árbol de repollo (Andira inermis), volador (Terminalis oblonga), kola (Sterculia apetala), frambuesa (Chlorophora tinctoria), laurel (Cordia alliodora), mangle rojo (Rhizophora mangle), ceibillo (Ceiba aescutifolia) y otros.

D. REGION V

Esta región se compone de la parte central de Guatemala, que incluye los departamentos de Guatemala, Baja Verapaz, Chimaltenango, El Progreso y Sacatepéquez. Las alturas se sitúan entre 250 metros sobre el nivel del mar en El Progreso y 2,300 metros sobre el nivel del mar en Chimaltenango. Su área total es de 9,616 km^2, con una población en 1988 de 2,600,000 (incluyendo la Ciudad de Guatemala) (APROFAM, 1988).

Las zonas vitales predominantes en esta región son:

- Selva subtropical húmeda (templada);
- Selva montañosa baja húmeda;
- Selva subtropical seca.

La precipitación pluvial anual es de 500 - 1,600 mm, concentrada en la segunda mitad del año, y las temperaturas se sitúan entre los 19 y los 26°C.

Los cultivos de esta región incluyen: maíz, frijol, repollo, brócoli, coliflor, coles de Bruselas, tomate (Lycopersicum

suculentum), pimientos (Capsicum spp.) y otros productos de agricultura intensiva. También son comunes los árboles frutales, tales como el durazno, la manzana y el aguacate. En esta área hay grandes áreas con potencial boscoso.

Las especies representativas de esta región son: leucaena (Leucaena guatemalensis), el roble, el pino y la lengua de vaca (Curatella americana). Sus suelos tienen buenas cualidades físicas y químicas y mediante el riego podrían desarrollar todo su potencial agroecológico.

El DAA-I había trabajado en cuatro de los cinco departamentos que componen la región. Se excluye un departamento importante desde el punto de vista del riego y la agricultura intensiva, Baja Verapaz, donde otras agencias internacionales, tales como COGAAT, Visión Mundial, el Plan Internacional y el Fondo Cristiano para Niños hay patrocinado pequeños proyectos de riego y conservación de suelos, a menudo a través de un sistema de alimentos por trabajo (Guillermo Castañeda, DIGESA, comunicación personal, 1988).

En los otros cuatro departamentos, el Proyecto DAA-I desarrolló 22 proyectos de mini riego y se propone iniciar actividades en otros 5 en 1988. Los proyectos de mini riego están concentrados en el departamento de Chimaltenango, donde existen 11 proyectos y 3 están en construcción. Hay cuatro proyectos en existencia en Sacatepéquez y dos están siendo construidos. Existen 5 proyectos en Guatemala y 2 en El Progreso. Se encontró que la distribución de los proyectos de mini riego en la región estaba asociada a agricultura intensiva no tradicional para exportación. La razón principal por la cual la UCPC de DIGESA promovió este componente fue para promover la agricultura intensiva para la exportación (Guillermo Casteñeda, DIGESA, 1988, comunicación personal).

El programa de conservación de suelos ha hecho énfasis en los mismos cuatro departamentos. En El Progreso, se han desarrollado áreas de conservación de suelos en 7 municipios, en el Departamento de Guatemala en 9, en Chimaltenango en 11, y en Sacatepéquez en 8.

A través de ambos programas, el Proyecto DAA-I ha afectado un total de 850 Ha. (el 0.1% del área agrícola total de la región).

E. REGION VI

Está situada en la parte sur y sureste de Guatemala.

Cubre 8,237 km^2 y tenía 795,100 habitantes en 1988 (APROFAM. 1988). El terreno consiste de tierras planas, colinas ondulantes a terreno ligeramente irregular en partes de Jalapa y Jutiapa. La calidad del suelo varía en esta zona. Suelos de buena calidad se encuentran en las tierras planas, mientras que en las colinas existen suelos muy malos. Los usos potenciales de la tierra para algunos de estos suelos se limitan a manejo forestal y conservación de la vida silvestre.

Las principales zonas vitales en esta región son:

- Bosque subtropical seco;
- Bosque subtropical húmedo (templado).

Las temperaturas oscilan entre 18 y 26°C. La precipitación pluvial anual es de entre 500 y 1,350 mm y se concentra en la segunda mitad del año. Las alturas se sitán entre 200 y 1,750 metros sobre el nivel del mar.

Los cultivos más importantes son: maíz, frijol negro, arroz (Oryza sativa), tomates, tabaco (Nicotiniana tabacum), sandía (Cucumis vulgare), melones (Cucumis melo), cebolla (Allium cepa) y pastos.

Las principales especies de esta región son: pochote (Cochlospermum vitifolium), pino de brea (Pinus oocarpa) y roble. El Proyecto DAA ha estado trabajando en todos los departamentos de la región. La mayor actividad se ha desarrollado en Jutiapa y en las elevaciones más altas de Santa Rosa.

El proyecto de mini riego tiene 7 proyectos en funcionamiento: 3 en Jutiapa, 3 en Santa Rosa y 1 en Jalapa. Doce proyectos están en construcción: 5 en Jutiapa, 5 en Santa Rosa y 2 en Jalapa. Etos proyectos están en diferentes etapas de desarrollo (motivación, organización, financiamiento, supervisión y diseño final).

El componente de conservación de suelos ha tenido cobertura importante en dos departamentos: Jutiapa y Jalapa. Se ha cubierto un total de 4,302 ha desde 1986.

El Proyecto DAA ha afectado un total de 4,333 Ha, el 0.54% del área agrícola total de la región.

F. REGION VII

Está situada en las secciones este y nordeste de Guatemala e incluye 3 departamentos, dos de los cuales son

afectados por el Proyecto DAA-I (Rolando Sánchez, DIGESA, comunicación personal, 1988). El área afectada cubre 5,066 km^2 en 2 departamentos, Zacapa y Chiquimula, y tiene una población de 390,000 habitantes (APROFAM, 1988). Las alturas se sitúan entre 150 y 1,350 metros sobre el nivel del mar; las temperaturas, entre 19 y 28°C; la precipitación pluvial entre 400 y 1,350 mm, distribuidos en los meses de mayo a noviembre.

Las zonas vitales en estas regiones son:

- Bosque subtropical seco;
- Bosque subtropical húmedo (templado);
- Matorral espinoso subtropical.

Altos niveles de evapotranspiración e insolación caracterizan esta región. Los suelos son moderadamente profundos en las áreas planas y pobres, poco profundos y rocosos en las regiones más altas.

Los cultivos comunes en las elevaciones más bajas son tomate, tabaco, okra (Hibiscus suculentus), cucurbitáceas, pimientos y otras solanáceas. En las elevaciones más altas, se encuentra frijol, maíz y otros cultivos intensivos.

La vegetación natural consiste de palma real en las elevaciones más bajas, tuno, acacias (Acacia spp.), upay (Cordia alba), pitaya (Pereskia spp.), leucaena y, en las elevaciones más altas, pino de brea y roble.

El proyecto DAA ha trabajado más intensivamente en los departamentos de Zacapa y Chiquimula, especialmente este último. En estos momentos (octubre de 1988), se pudo localizar 10 proyectos de mini riego en operación en Chiquimula y 2 en Zacapa. Hay 8 proyectos propuestos, 5 en Chiquimula y 3 en Zacapa.

El programa de conservación de suelos también ha sido más activo en Chiquimula. La topografía es más irregular en Chiquimula, y los proyectos de conservación de suelos son más necesarios. Un total de 382 ha se han cubierto desde 1986 (DIGESA, 1988).

El Proyecto DAA ha afectado 475 Ha en esta región, o el 0.14% del área agrícola.

En resumen, en general, el Proyecto DAA-I ha afectado un total de 7,052 ha desde su inicio, el 0.29% del área agrícola total en las cuatro regiones (24,450 km^2). Las

tendencias actuales de ejecución de proyectos no se pueden predecir debido a un aumento reciente en los tipos de interés por BANDESA, del 3 al 10% (Chupina, DIGESA, comunicación personal, 1988).

III Relaciones, papeles y atribuciones institucionales

Este capítulo identifica a las entid gubernamentales, no gubernamentales, internacionales privadas que participan o es probable que participen ejecución del Proyecto DAA-II. Estas son:

A. Ministerio de Agricultura

1. DIGESA
2. DTSV
3. DIGESEPE
4. ICTA
5. BANDESA
6. INDECA
7. DIGEBOS
8. COSUCO
9. COREDAS
10. COSUREDAS
11. USPADA
12. CONACOMIP

B. Otras instituciones y comisiones gubernamentales

1. Comisión interministerial sobre el manejo seguro de plaguicidas
2. Comisión Nacional del Medio Ambiente
3. LUCAM
4. COGUANOR
5. IGSS
6. Ministerio de Salud Pública

C. ONG/OVP

1. CARE
2. Fundación del Centavo (FUNDACEN)
3. Cuerpo de Paz
4. AIFLD/CUSG
5. Casa del Agricultor
6. AGMIP

D. Universidades

1. Universidad de San Carlos
2. Universidad del Valle
3. Universidad Rafael Landívar

E. Organizaciones internacionales

1. IICA

2. ICAITI

F. Sector privado

1. FECOAR
2. FECOMERQ
3. GREPAGRO

En el Apéndice 13 se presenta una descripción completa de estas organizaciones e instituciones. Sus papeles actuales, relaciones y responsabilidades, así como sus papeles potenciales en la ejecución de medidas paliativas recomendadas en esta Evaluación Ambiental, se subrayan en ese apéndice.

IV. MANDATOS LEGALES

A. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente

Aunque la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente de Guatemala requiere una evaluación del impacto ambiental de los trabajos o proyectos, no existe un reglamento que estipule los requisitos y alcances que deben tener tales estudios.

El objetivo principal del DAA-II, además de promover el desarrollo del pequeño agricultor en áreas rurales, es desarrollar las cuencas hidrológicas, los programas de agrosilvicultura/silvicultura y de conservación del suelo. No se encontró ningún conflicto de importancia entre el plan de ejecución del DAA y las leyes existentes y propuestas de Guatemala. La revisión de la Modificación del DAA mostró que su enfoque básico está adecuadamente situado dentro del contexto para el manejo de las cuencas hídrológicas y la conservación de los recursos, aunque los mecanismos mediante los cuales se integrarán la conservación de suelos, la agrosilvicultura/silvicultura y el manejo de las cuencas hidrológicas no se identifican claramente. El objetivo de la Ley Ambiental, Artículo 12, inciso b), es "La prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que originen deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos, y excepcionalmente, la prohibición en casos que afecten la calidad de vida y el bien común calificados así, previos dictámenes científicos y técnicos emitidos por organismos competentes".

Con respecto a los componentes de mini riego y conservación de suelos del proyecto, la Ley Ambiental, Artículo 15, inciso f), promueve "el uso integral y el manejo racional de cuencas hídricas, manantiales y fuentes de abastecimiento de aguas". Otro objetivo (Artículo 12, inciso h) es "salvar y restaurar aquellos cuerpos de agua que estén amenazados o en grave peligro de extinción".

B. Proyecto de Ley de Aguas

La legislación sobre el uso del agua, en estos momentos, es o muy general o demasiado específica. Esto cambiará si entra en vigor el proyecto de Ley de Aguas. El objeto de esta ley es "regular el dominio, explotación, uso, disfrute y conservación de las aguas y los demás recursos hídricos del dominio público; la construcción, modificación y demolición de obras públicas que las afecten para garantizar

la satisfacción de las necesidades sociales, a la vez que reglamentar el dominio, uso y conservación de las aguas, obras y otros recursos de agua del dominio público" (Artículo 1). El dominio público cubierto por esta ley incluye "las aguas atmosféricas, pluviales, superficiales, subterráneas y cualquier otra que estén integradas en el ciclo del agua, sin considerar cómo se manifiestan en la naturaleza, y las aguas estancadas... no explotadas por personas individuales... las obras y labores dirigidas a la explotación, uso, disfrute, conservación y administración de las aguas y otros recursos hídricos, del estado o construidos con fondos públicos." (Artículo 2).

Todas las aguas del país se consideran bienes públicos en la Constitución de la República.

Si se aprueba esta Ley de Agua, la Autoridad competente encargada de velar por el cumplimiento de esta ley y su reglamento será la única entidad que pueda conceder derechos de agua para cualquier uso. Los derechos para uso agrícola se concederán si la tierra puede drenar en forma conveniente, el suelo es apto para el cultivo propuestoy hay la cantidad, calidad y oportunidad conveniente de agua. Además, se tendrá que dar aviso a la Autoridad cuando el derecho concedido se pueda usar para regar un área más grande que la aprobada o no se use todo el derecho concedido. Esta ley también establece las prioridades para el uso del agua en el Artículo 31: "a) energía; b) requerimientos domésticos y de la población; c) agricultura, silvicultura, pesca y acuacultura; d) industria; e) minería; f) recreación; g) otros usos." La Ley General de Agua no establece ninguna prioridad entre usos agrícolas, forestales, pesqueros o de acuacultura.

C. Leyes forestales existentes y propuestas

1. Al aprovechar los recursos hídricos en los proyectos de mini riego, el propósito del DAA es también proteger las cuencas hidrológicas usando manejo forestal/agroforestal. La legislación existente sobre forestación/reforestación se toma de la Constitución y la Ley Forestal (Decreto NO. 118-84). DIGEBOS (antes INAFOR) es el administrador de esta ley, "cuyo objetivo es proteger, conservar, promover y propiciar el aprovechamiento de los recursos forestales". Por consiguiente, serán regidos por éste y sus reglamentos los bosques, áreas de conservación, productos y derivados forestales, las tierras cubiertas de bosques y las que se clasifiquen com de vocación forestal, no obstante su tenencia legal" (Artículo 1). La tala de bosques para usos agrícolas requiere autorización previa de DIGEBOS y la

forestación de un área igual a la transformada. Si no hay suficiente área disponible para forestar, se pagarán [illegible] por metro cuadrado al Fondo Forestal Privado por el área transformada. El Artículo 18 estipula que el Estado debe adquirir con anterioridad propiedades privadas afectadas por el establecimiento de áreas de conservación.

2. Un nuevo proyecto de Ley Forestal reemplazará a la ley existente y, de ser aprobado por el Congreso de Guatemala, "su objetivo esencial y primario es velar por la protección, conservación, explotación, industrialización, manejo y promoción de los recursos forestales del país de conformidad con los principios de uso racional sostenido de los recursos naturales renovables." Esta nueva ley requeriría el compromiso de reforestar por todas las personas o entidades que exploten recursos forestales, recursos naturales no renovables, recursos acuáticos y/u obras que usen este recurso y desarrollen áreas agrícolas. Para construir cualquier obra que use recursos acuáticos, tales como un proyecto de mini riego, se tendrá que presentar primero un estudio de factibilidad a la entidad rectora, supervisora de la ley. La forestación deberá comenzar a más tardar un año después de iniciada la explotación del recurso forestal, el uso de un recurso acuático o al cambiar el uso de la tierra a fines agrícolas. En este último caso, la opción es pagar el 20, 3 o 2% por cultivos limpios, cultivos permanentes no arbóreos o cultivos arbóreos permanentes, respectivamente, "del costo de forestación y mantenimiento durante cuatro años, determinado sobre la base de la superficie transformada y los costos de forestación publicados anualmente" (Artículo 33). En áreas convertidas a uso agrícola sin cubierta de bosque, la nueva ley requeriría que se instituyan las prácticas necesarias para la conservación de los suelos. La principal diferencia entre esta ley y la existente es que la existente no incluye el requisito de forestación al hacer uso de recursos hídricos.

D. Ampliación propuesta de las Leyes de Parques Nacionales y Areas protegidas

Ya que los proyectos existentes y propuestos del DMA están situados en cuatro de las regiones de Guatemala, se debe tomar medidas para asegurar que durante su ejecución los proyectos tengan un impacto ambiental mínimo, se proteja la flora y fauna silvestre y los recursos naturales, tales como la comunidad biótica, las fuentes de agua, las cuencas hidrológicas y los suelos agrícolas.

Otro proyecto de ley que podría afectar el Proyecto

DAA es la Ley del Patrimonio Nacional de Guatemala. Esta ley, además de "garantizar el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y los sistemas naturales vitales para el desarrollo de Guatemala" y "lograr la conservación de la diversidad genética de la flora y fauna silvestres del país" ampliará y aumentará las áreas protegidas. Estas son áreas para la conservación de la flora y fauna silvestres y su hábitat. Con la posible ampliación de estas áreas protegidas, que incluyen parques nacionales y regionales, "biotopos", reservas biológicas, reservas forestales, reservas de recursos, reservas naturales privadas y otros, es posible que algunas de las áreas de trabajo del DAA caigan dentro de las áreas protegidas. En este caso, aun tratándose de propiedad privada, estas tierras tendrán que ser manejadas y mantenidas de acuerdo con las normas y reglamentos de la Ley del Patrimonio Nacional, o el Estado tendrá derecho a adquirirlas. Específicamente, en el Artículo 27 se señala que "las empresas públicas o privadas que tengan actualmente o desarrollen en el futuro actividades o instalaciones..., de pesca o silvicultura, agrícolas o experimentales, dentro del perímetro de las áreas protegidas, deberán firmar un contrato en que se establezcan las condiciones y normas determinadas por un estudio de impacto ambiental, conforme al cual operarán las compañías mencionadas, siempre que su actividad sea compatible con el área en referencia."

E. Legislación en materia de plaguicidas

Un énfasis importante del DAA es aumentar la producción agrícola de los pequeños agricultores mediante la promoción de agricultura diversificada. Esta diversificación incluye la introducción de cultivos no tradicionales tales como arveja china, brócoli, coles de bruselas, fresas, frambuesas y otros. La introducción de estos cultivos da como consecuencia un mayor uso de plaguicidas químicos para combatir las plagas y enfermedades. La Ley de Sanidad Vegetal, Artículo 3, señala que los agricultores están en la obligación "de exterminar y combatir las plagas y enfermedades existentes e impedir su difusión fuera del país". Los plaguicidas están incluidos como parte del paquete completo de este proyecto para diversificar y aumentar la producción agrícola. El "Reglamento relativo a la Importación, Creación, Almacenamiento, Transporte, Venta y Uso de Plaguicidas" regula todas las actividades relacionadas con plaguicidas en Guatemala. Los plaguicidas incluyen insecticidas, fungicidas, herbicidas, nematocidas, acaricidas, reguladores del crecimiento y otros productos similares. Además del requisito de que toda importación, creación, almacenamiento,

transport, venta y uso de plaguicidas sea autorizado por el Ministerio de Agricultura y el de Salud Pública, el Artículo 21, inciso 2, indica que las personas o entidades que se dediquen a cualquiera de estas actividades deberán "Proporcionar a los trabajadores el equipo requerido de protección personal...". Este incluye un sombrero, mascarilla, overol, guantes y botas. El Artículo 23, inciso 5, estipula que el área donde se estén aplicando plaguicidas deberá estar "alejada 100 metros de lagos, lagunas, manantiales, ríos, riachuelos o arroyos para uso público o general... con el fin de proteger a los humanos, las especies acuáticas y el ganado..."

En resumen, 1) en general el proyecto DAA cae dentro de la legislación guatemalteca vigente relativa al manejo de los recursos naturales; 2) una vez aprobado el proyecto de ley de agua introduciría modificaciones importantes a la ejecución del DAA, incluyendo el requisito de obtención de aprobación previa antes de la ejecución de cualquier proyecto que explote recursos hídricos; y 3) los usuarios de plaguicidas pueden no estar cumpliendo con el reglamento relativo a plaguicidas en lo referente a equipo de protección y la distancia entre el área de aplicación de plaguicidas y las fuentes de agua para uso público.

Sigue una lista de las leyes guatemaltecas revisadas.

Ley/Reglamento	Fecha/estatus
1. Reglamento sobre la importación, fabricación, almacenamiento, transporte, venta y uso de plaguicidas	19 de abril de 1974
2. Reglamento sobre la importación, fabricación, almacenamiento, transporte, venta y uso de plaguicidas (Decreto No. 43-74)	30 de mayo de 1974
3. Reglamento para la protección y el mejoramiento del medio ambiente	5 de dicbre. de 1986
4. Ley Forestal (Decreto No. 118-84)	20 de dicbre de 1984
5. Ley de Sanidad Vegetal (Decreto 446)	25 de octubre, 1955
6. Constitución de la República de Guatemala	31 de mayo de 1985
7. Ley de Aguas (Proyecto)	Está siendo revisado por la Comisión

	Nacional del Medio Ambiente
8. Ley Forestal (Proyecto)	Ley temporalmente retirada del proceso de revisión en junio de 1988
9. Ley del Patrimonio Natural de Guatemala	Ley temporalmente retirada del proceso de revisión en junio de 1988

V. IMPLICACIONES AMBIENTALES DENTRO DEL AREA DEL PROYECTO

En este capítulo se identifican las cuestiones ambientales generales dentro del área del proyecto, la geografía y el clima y sus implicaciones sobre la ejecución del proyecto y los posibles efectos sobre el medio ambiente, y la existencia de bosques tropicales, áreas protegidas, especies raras y en peligro en las zonas de influencia del Proyecto DAA-II. Siguiendo el ADC para este EA, la discusión es de índole general; la evidencia reunida por el equipo de EA se presenta en el Capítulo VI.

A. Cuestiones ambientales

Se identificaron las siguientes cuestiones ambientales:

1. Las prácticas de manejo de plagas/plaguicidas.
2. Protección, conservación y desarrollo forestal.
3. Conservación y mejoramiento del agua.
4. Protección y mejoramiento del suelo.
5. Preservación de áreas protegidas.
6. Protección de flora y fauna rara, en peligro y endémica.
7. Educación ambiental.
8. Salud humana.

1. Prácticas de manejo de plagas/plaguicidas.

A través de los créditos para la producción y la promoción de una agricultura más diversificada, el DAA-II puede apoyar prácticas de manejo de plagas y plaguicidas que pueden ofrecer problemas ambientales. Estos pueden ser: i) destrucción de organismos que no son blancos; ii) inducción de resistencia en las plagas; iii) escurrimiento de plaguicidas y contaminación de áreas fuera del blanco; iv) envenenamientos humanos agudos y crónicos y v) desarrollo de problemas secundarios con plagas. Estos pueden producirse como resultado de a) uso excesivo de plaguicidas; b) uso de plaguicidas no selectivos; c) falta de vigilancia ambiental; f) cambios en los sistemas de cultivo; g) un sistema de cultivo intensificado, y h) conocimientos y destrezas

inadecuados relativos al uso de plaguicidas y otras prácticas de MIP a todos los niveles.

2. Protección, conservación y desarrollo forestal

Mediante el desarrollo de sitios con mini riego y una agricultura más diversificada, el Proyecto DAA-II podría ejercer más presiones en las áreas boscosas. Los impactos negativos sobre los recursos forestales podrían producirse debido al desmonte de tierras para proyectos de mini riego. Sin embargo, encuestas del equipo de EA de CICP/ECOTECNIA entre los proyectos de mini riego en operación desarrollados durante el DAA I reveló que el 100% de las áreas recién empezadas a regar ya estaban dedicadas a la agricultura. En la construcción de sistemas de conducción de agua se evitaba normalmente la destrucción de árboles; las trayectorias se modificaban siempre que fuera necesario, según los agricultores y técnicos entrevistados. Se considera que los impactos negativos potenciales sobre los recursos forestales son de escasa significación ambiental.

Una mayor productividad de las áreas regadas y el desarrollo de la agrosilvicultura y el manejo forestal, tal como los concibe el Proyecto DAA-II, podrían tener efectos positivos sobre las áreas boscosas. Esto estaría de acuerdo con la Sección 118 de la Ley de Ayuda Extranjera.

Aunque la Modificación exige explícitamente agrosilvicultura y manejo forestal como parte del DAA II, no está claro cómo encajarán estas actividades dentro de la ejecución global del proyecto y quién estará a cargo de lograrlos.

3. Conservación y mejoramiento del agua

El mini riego podría tener un efecto directo sobre los procesos hidrológicos y la calidad del agua en el área del DAA-II.

Las actividades de conservación del suelo, de conservación del agua, de agrosilvicultura y de manejo forestal podrían tener efectos positivos, al aumentar la filtración y reducir la escorrentía.

El mini riego podría tener efectos negativos o positivos sobre el uso del agua: el riego excesivo y frecuente podría causar el deslave de nutrientes y el transporte de sólidos; la aplicación indiscriminada de plaguicidas podría contaminar las fuentes de agua corriente abajo de los sitios de mini riego. No obstante, estos efectos no son muy

probables debido a que el tipo de riego propuesto en el DAA-II usaría volúmenes reducidos y haría énfasis en la distribución cuidadosa del agua.

4. Protección y mejoramiento del suelo

El uso intensivo de la tierra en áreas de mini riego causará erosión del suelo. Se pierden nutrientes debido a las cosechas más frecuentes y más largas. El DAA-II tiene planes de poner en práctica una amplia gama de prácticas agrícolas y de conservación de suelos en los sitios de mini riego y las cuencas hídricas relacionadas con los mismos. Dependiendo de la calidad y grado de ejecución de estas prácticas, podría haber una mejoría del manejo y protección de los suelos.

5. Preservación de áreas protegidas:

Aunque el altiplano guatemalteco ha estado siendo explotado desde tiempos precolombinos, algunas áreas actualmente protegidas y cuya protección se ha propuesto entran en la zona afectada por el DAA II. Estas se describen en la sección D. que sigue. Algunos hábitats que pueden considerarse como "críticos" también caen en el área afectada. Los principales efectos potenciales identificados para su análisis son: a) acumulación y bioacumulación de plaguicidas en hábitats críticos o áreas protegidas; b) desarrollo de proyectos de mini riego en áreas protegidas o hábitats críticos. Sin embargo, con el debido conocimiento y precauciones, estos efectos se pueden reducir a un mínimo.

6. Protección de especies raras y en peligro de extinción:

El impacto sobre especies raras y en peligro de extinción se considera posible pero no probable. En la sección E. que sigue se presenta una lista de estas especies. Cualquier efecto posible se debería a un aumento del desarrollo agrícola (con una creciente población humana) y a accidentes. Tal como ha sido diseñado, el DAA II tratará de preservar los bosques y hábitats naturales, aunque la Modificación no especifica cómo se logrará esto.

7. Educación sobre el medio ambiente:

Al tratar de ejecutar proyectos siguiendo orientaciones ambientales de los Estados Unidos, es inevitable que surjan algunos conflictos.

B. Geografía

Esta sección trata acerca de las relaciones entre la geografía y las cuencas hidrológicas para cada una de las áreas del proyecto. También se describen factores que complican un manejo ambiental sano y efectivo y/o la ejecución del proyecto.

1. Ubicación y extensión

El área del DAA II cubre todo el territorio de Guatemala excepto el Departamento del Petén.

Según la zonificación agrícola de Guatemala y el énfasis observado y en perspectiva que se dará al proyecto, el área afectada incluiría periódicamente las Regiones I, IV, V, VI y VII, y 19 de los 22 departamentos de Guatemala. (Ver la figura 1).

2. Fisiografía

En el área predominan las elevaciones altas; una porción considerable está a más de 1,000 metros sobre el nivel del mar. Las excepciones son una pequeña porción de la planicie costera del Pacífico, el valle del Motagua y unos cuantos valles entre montañas. Están representadas cuatro provincias fisiográficas. (Figura 2).

a. Altiplano volcánico: Esta provincia tiene un relieve muy variado, en el que predominan las áreas montañosas. Incluye 44 volcanes. Las pendientes son generalmente de más del 30% y la erosión en las áreas deforestadas es severa. Algunas áreas se han cubierto de pómez de la era cuaternaria, que ofrece un marcado contraste con las áreas volcánicas agrestes que las circundan. Valles pequeños entre las montañas con suelos de origen volcánico y pendientes suaves de menos del 10% contrastan a menudo con lo accidentado del terreno.

Esta provincia contiene las porciones más altas de 21 de las 27 cuencas hidrológicas en el área afectada y 24 de los 28 sitios propuestos para mini riego para 1988-1989.

b. Altiplano cristalino: El terreno varía entre ligeramente y fuertemente ondulado, con colinas moderada a altamente erosionadas. Las pendientes son a menudo superiores al

30%, aunque hay algunos valles con relie[illegible] y pendientes más suaves de menos del 10%. La planicie de inundación de la porci[illegible] media del Valle del Motagua y algunas de [illegible] partes más altas de las cuencas hidrol[illegible] del Río Grande y el Chixoy pertenecen a esta provincia. Las altitudes se sitúan entre 500 y 1,000 metros sobre el nivel del mar.

c. Altiplano sedimentario: Esta provincia tiene terreno castaño y zonas montañosas al oeste (Oeste de Huehuetenango y el Quiché) y una faja larga y angosta que incluye tierras planas de Izabal. Al norte de la Sierra de Chamá, se ha creado un paisaje de colinas paralelas. La topografía es kárstica, con anticlinales y sinclinales subterráneo

La Sierra de los Cuchumatanes, una importante cordillera, domina la parte occidental de esta provincia. Los ríos Selegua, Cuilco y Chixoy han cortado profundos cañones a través de la sierra.

Las alturas se sitúan entre 500 y 3,000 metros sobre el nivel del mar.

d. La Cuenca del Motagua: El Río Motagua formó este valle, que era una planicie de inundación cuaternaria grande. Meandros bien desarrollados, lechos fluviales abandonados y meandros fosilizados son características de las partes inferiores de esta provincia. La topografía es suave, caracterizada por materiales depositados. Las altitudes se sitúan entre 0 y 1,000 metros sobre el nivel del mar.

e. Planicie costera del Pacífico: Incluye las partes más bajas de los ríos Paso Hondo, Los Esclavos y Paz. Es una zona sedimentaria de pendientes suaves y elevaciones de 0 a 250 metros sobre el nivel del mar. Es una región costera, con tierras de inundacion húmedas cerca del océano.

3. Hidrografía:

El área afectada incluye las tres cuencas de drenaje de los ríos de Guatemala: las cuencas del Pacífico, el Caribe y el Golfo de México. La mayoría de los proyectos de mini

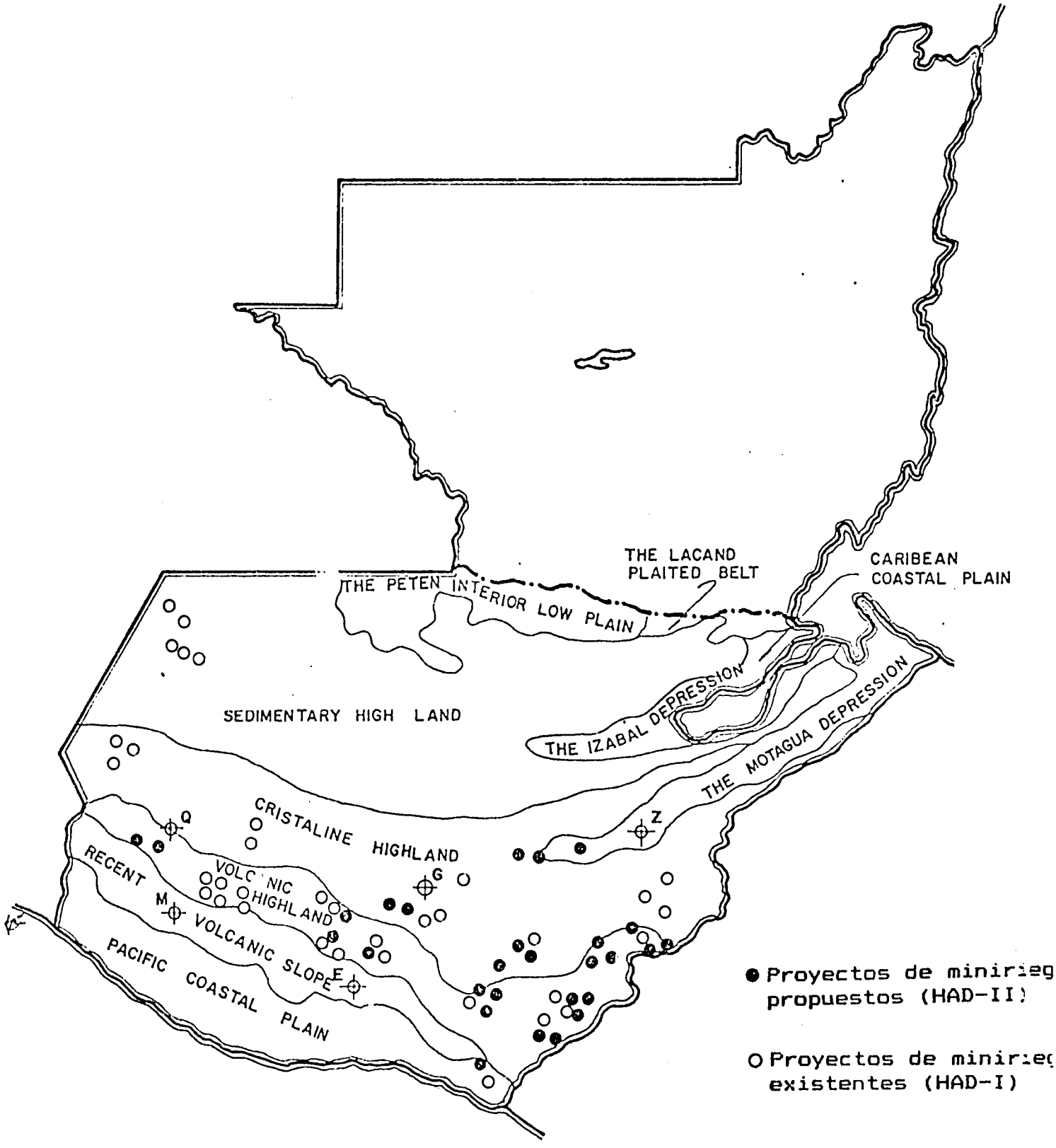


FIGURA 2

PROVINCIAS GEOGRAFICAS EXISTENTES EN EL AREA DEL PROYECTO HAD -II

Fuente: IGM de Guatemala, Atlas Nacional

riego están situados en las áreas de influencia de las dos primeras: 22 de 28 sitios propuestos están situados cerca de las cabezas de las cuencas, 16 de ellos prácticamente en la división continental (ver la figura 3).

4. Orígenes de los suelos

Los suelos en el área afectada pertenecen a once tipos (ver la Figura 4). Se describen en el Apéndice 16.

5. Susceptibilidad a la erosión

El área afectada generalmente es muy propensa a la erosión, debido a que hay sitios de mini riego están situados cerca de las cabezas de cuencas hidrográficas, en áreas con pendientes del 30% o más, y que han sido desmontadas para fines agrícolas. La Figura 5 presenta la susceptibilidad del área a la erosión basada en la textura y estructura del suelo, su elasticidad, pendiente y cubierta.

6. Efectos de las relaciones entre la geografía y las cuencas hidrográficas sobre el desarrollo apropiado y manejo ambiental del proyecto

El área del DAA es bastante heterogénea en cuanto a su elevación, topografía, suelos, geología y fisiografía. Esta variabilidad es una fuente de dificultades para el diseño de un enfoque adecuado de manejo ambiental de las tierras y el agua. No es posible diseñar un enfoque general agrícola, de manejo forestal, de suelos y agua aplicable a toda el área. En el mejor de los casos, se podrían identificar áreas más pequeñas y se podría diseñar enfoques de manejo para éstas.

Debido a características del clima y los suelos, regiones extensas del área del DAA-II no son apropiadas para el mini riego y no deben considerarse dentro del área de trabajo del proyecto. Estas áreas son: el departamento de Izabal, la faja transversal en el norte (toda la región VIII), el departamento de Alta Verapaz (parte de la región II), la mayor parte del pie de monte del Pacífico y las colinas volcánicas de reciente formación (parte de la Región IV). Reciben más de 7 meses de lluvia al año y la mayoría de los suelos son inadecuados para la agricultura intensiva (Figura 9).

Al eliminar estas zonas del área de trabajo del DAA-II, se reducirán las variaciones geográficas y ambientales del proyecto.

La mayoría de los proyectos quedarían entonces en las

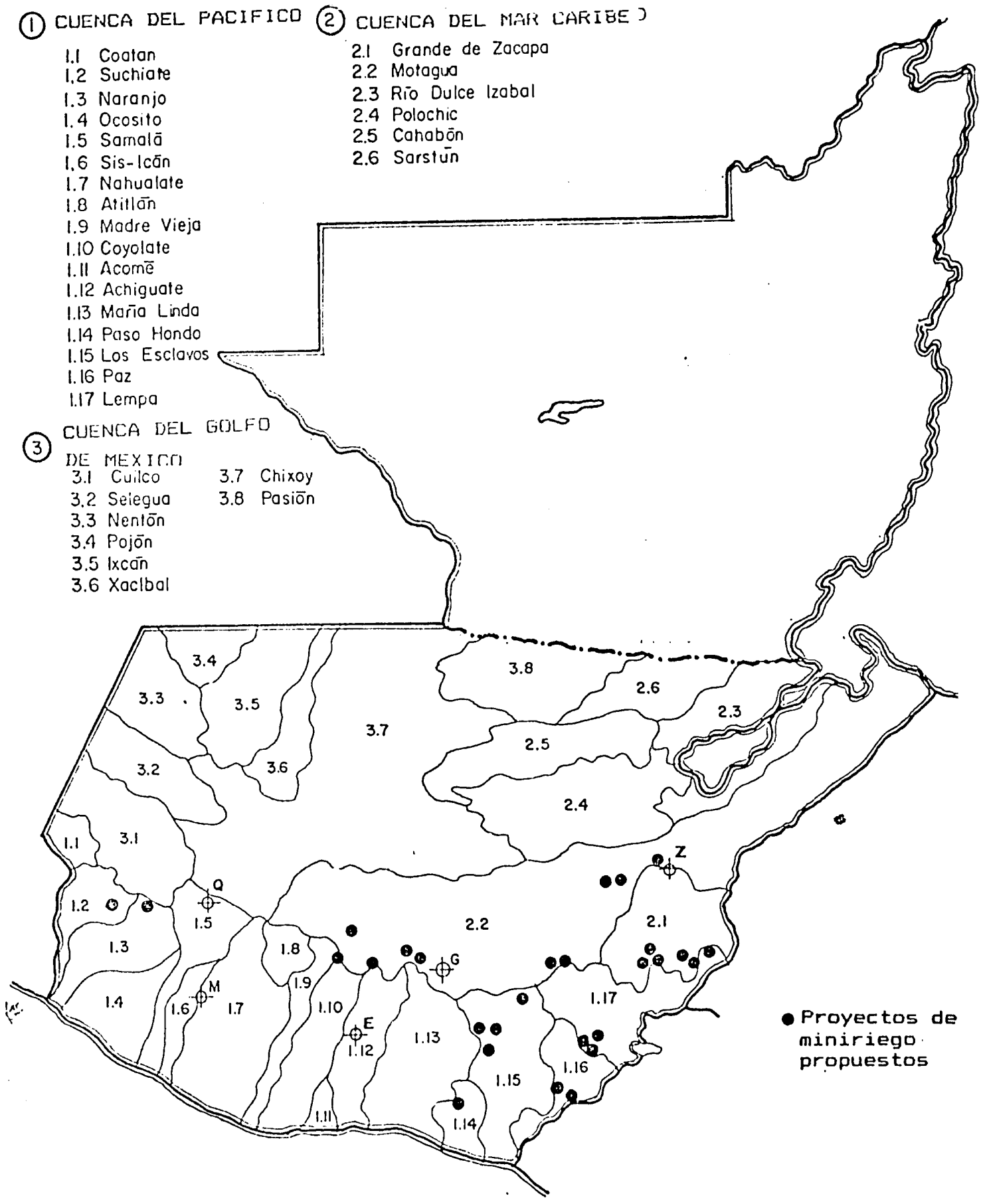


FIGURA 3
CUENCAS EN EL AREA DEL
PROYECTO HAD-II

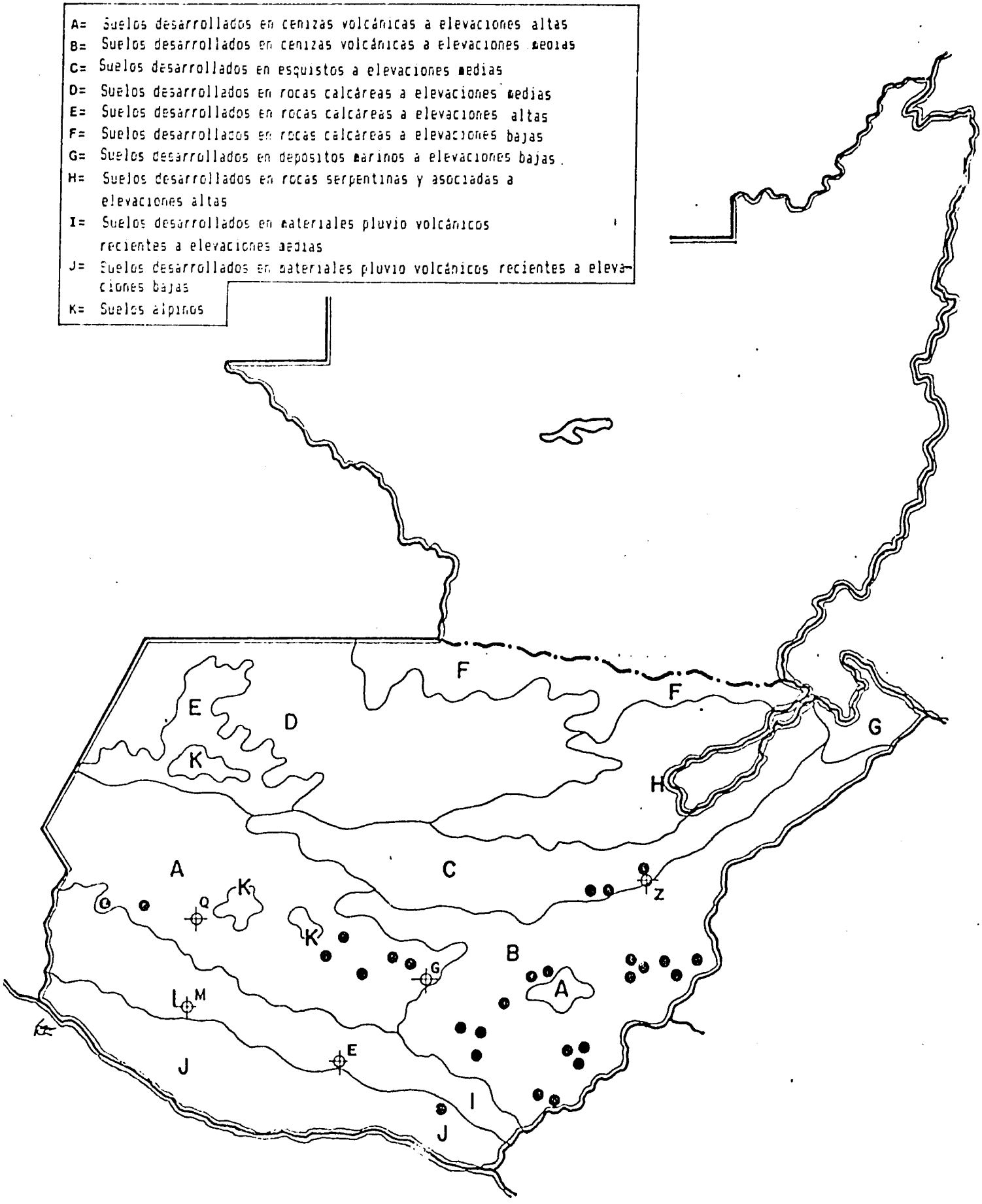


FIGURA 4

GENESIS DE SUELOS EN EL AREA
DEL PROYECTO HAD-11

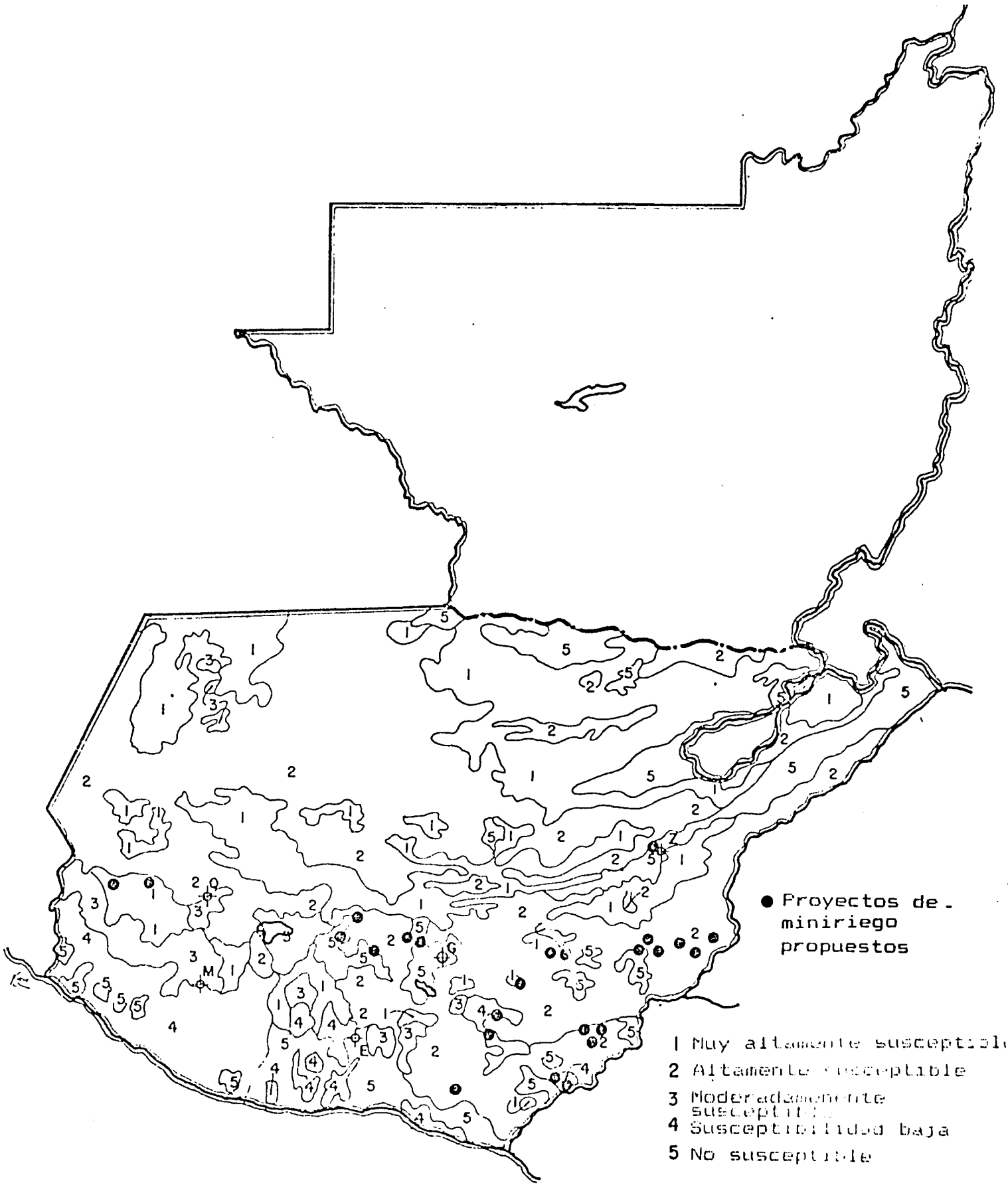


FIGURA 5

SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION
EN EL AREA DEL PROYECTO HAD-II

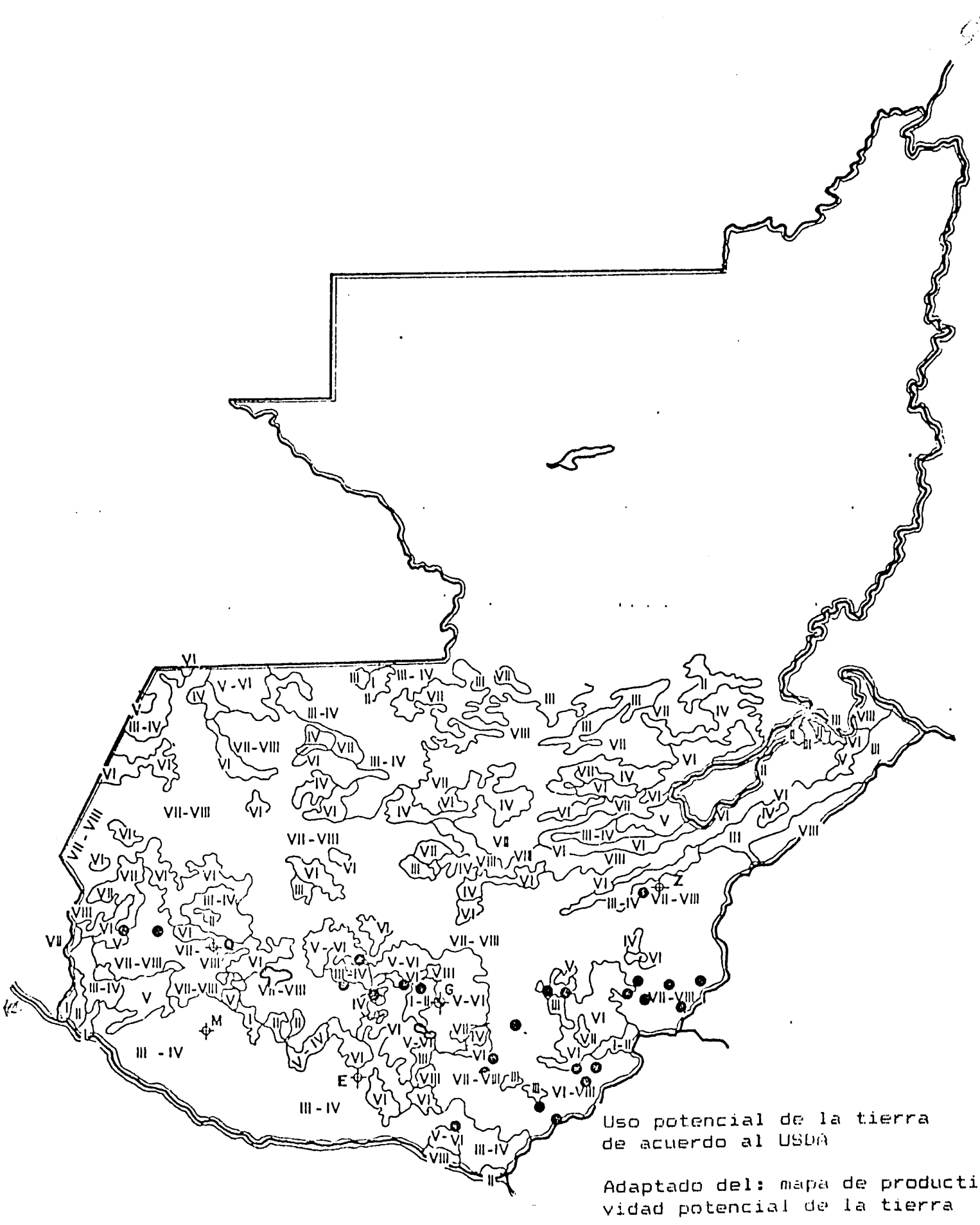


FIGURA 6

USO POTENCIAL DE LA TIERRA EN
EL AREA DEL PROYECTO HAD-II

partes altas de las cuencas hidrológicas, que normalmente son sus zonas de regarga. Efectos positivos y negativos se harían sentir en grandes áreas corriente abajo. Las zonas de recarga para los sitios de mini riego son relativamente pequeñas en sí. Esto implica una alta probabilidad de que se reduzcan los rendimientos de agua a menos que se introduzcan prácticas de manejo de suelo y agua apropiadas.

La elevada alteración de las cuencas hidrológicas y las irregularidades de la calidad del agua, así como la contaminación y la pérdida de suelos podría complicar el proceso de selección de mini riego y reducir la posibilidad de usar diferentes fuentes de agua.

A continuación se da un ejemplo de la variabilidad del volumen del agua de algunos ríos. La Tabla 1 muestra el volumen máximo y mínimo promedio de cuatro ríos.

Tabla 1. Variabilidad del volumen de cuatro ríos en el área del DAA-II

Río	Estación	Area (km2)	Promedio (m3/s)	Promedio máximo (m3/s)	Promedio mínimo (m3/s)
Grande de Zacapa (1,2)	Camotán	1,413	25.4	664.1	2.03
Motagua (1,2)	Morales	14,453	189.0	1,729.2	23.18
Samalá (4)	Cantel	701.04	4.44	87.83	0.45
Samalá (4)	Chutinimit	806.91	6.05	37.00	1.55
Achiguate (3)	Desembo-cadura	1,321.53	16.25	61.00	6.00

(1) D. M. Basterrechea, 1986.
(2) A. R. González Figueroa, 1988.
(3) W. Nufio Reyes.
(4) C. R. Rosal del Cid, 1982.

C. Clima

Las variaciones geográficas, especialmente la elevación y las formas terrestres (cuencas hidrográficas, cuencas y cordilleras) pueden ocasionar una gran variabilidad climática en la región. Es posible encontrar áreas muy secas (con menos de 500 mm de lluvia al año) y muy húmedas (con más de 2,600 mm al año) dentro de un radio de 50 km. Lo mismo se aplica a la temperatura (promedio nacional de 15°C a 24°C). No es posible describir el gran número de microclimas presente. La red de estaciones meteorológicas no es suficiente en cantidad ni en calidad. Con la información existente, se puede establecer condiciones climáticas generales con el fin de identificar factores que limiten el desarrollo del proyecto.

1. Precipitación pluvial y temperatura:

La precipitación pluvial promedio se sitúa entre 500 y 6,000 mm (Figura 7). La distribución de la precipitación se sitúa entre 45 y 210 días al año. La estación seca puede tener una duración de hasta siete meses o ser prácticamente inexistente (figura 8). La mayoría de los sitios propuestos para mini riego están situados en regiones con estaciones secas de 5 a 7 meses. Uno de los que operan actualmente está situado en un área con una estación lluviosa muy corta (menos de 4 meses).

La Figura 9 muestra las áreas que no se recomiendan para proyectos de mini riego debido a los patrones de precipitación pluvial.

Las temperaturas medias se sitúan entre los 28°C en las áreas bajas de Izabal a 10°C en las elevaciones más altas del altiplano occidental (figura 10). Los valores máximos absolutos se sitúan entre 42°C en las áreas bajas a 7°C a altitudes más elevadas. Durante el período de noviembre a marzo, son comunes las heladas en regiones a más de 1,600 metros sobre el nivel del mar, especialmente en los valles entre montañas.

2. Vientos y radiación solar

Los vientos predominantes son nor-nordeste a sur-suroeste, como es normal en áreas bajo la influencia de los vientos alisios. La topografía ocasiona variaciones extremas de los vientos en varias regiones. Las velocidades máximas del viento raras veces superan los 75-80 km/h. En algunas áreas (tales como La Fragua, en el departamento de Zacapa), son comunes los períodos de calma; la humedad

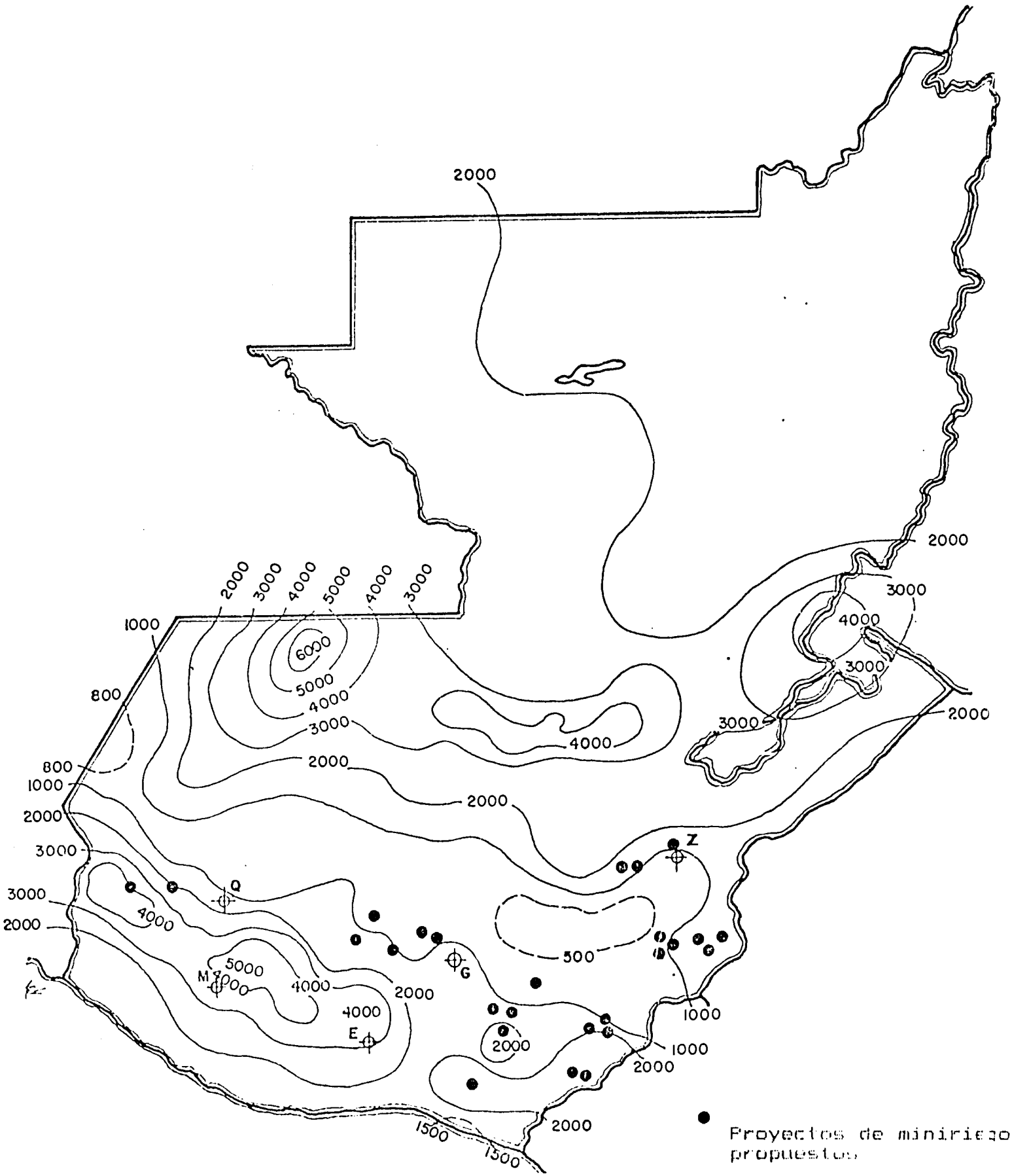


FIGURA 7

PRECIPITACION PLUVIAL ANUAL
PROMEDIO (mm) EN LA Z. . I DEL
PROYECTO HAD-II

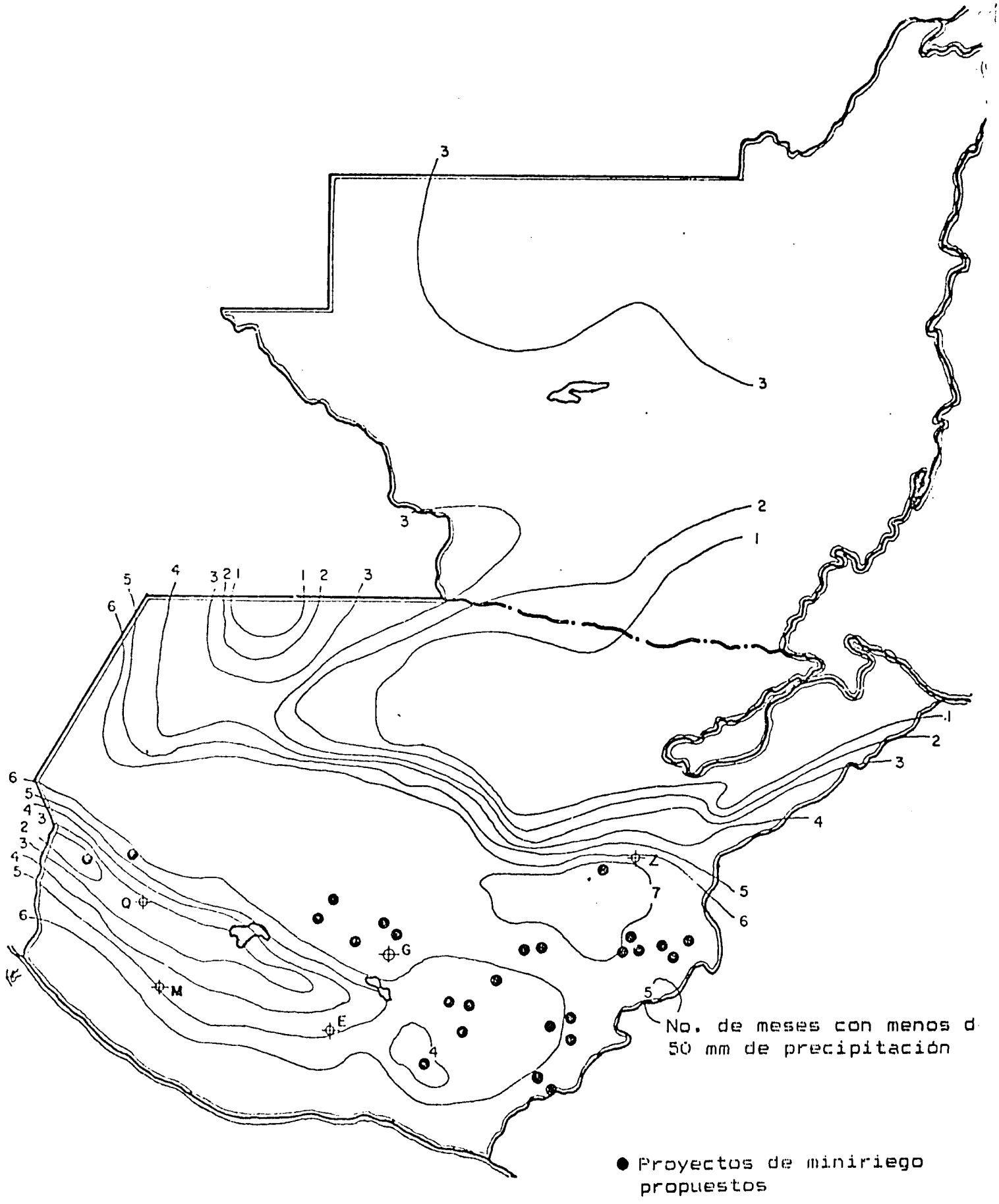


FIGURA 8

DISTRIBUCION DE LA ESTACION SECA EN GUATEMALA (Fuente: Dulin, 1982)

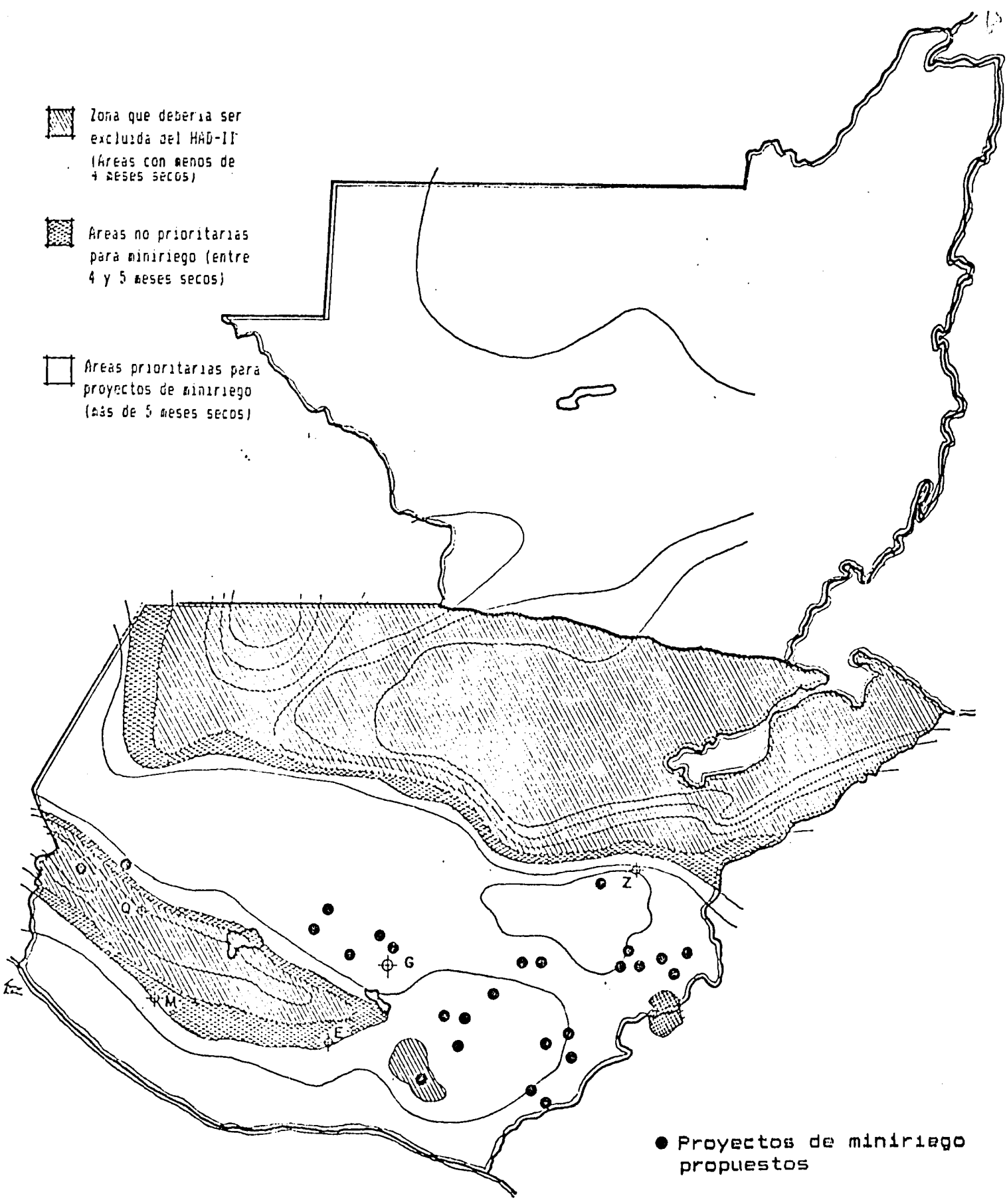


FIGURA 9

AREAS PRIORITARIAS PARA MINIRIEGO EN EL AREA HAD-II

(Con base en la distribución de la lluvia y condiciones agrológicas)

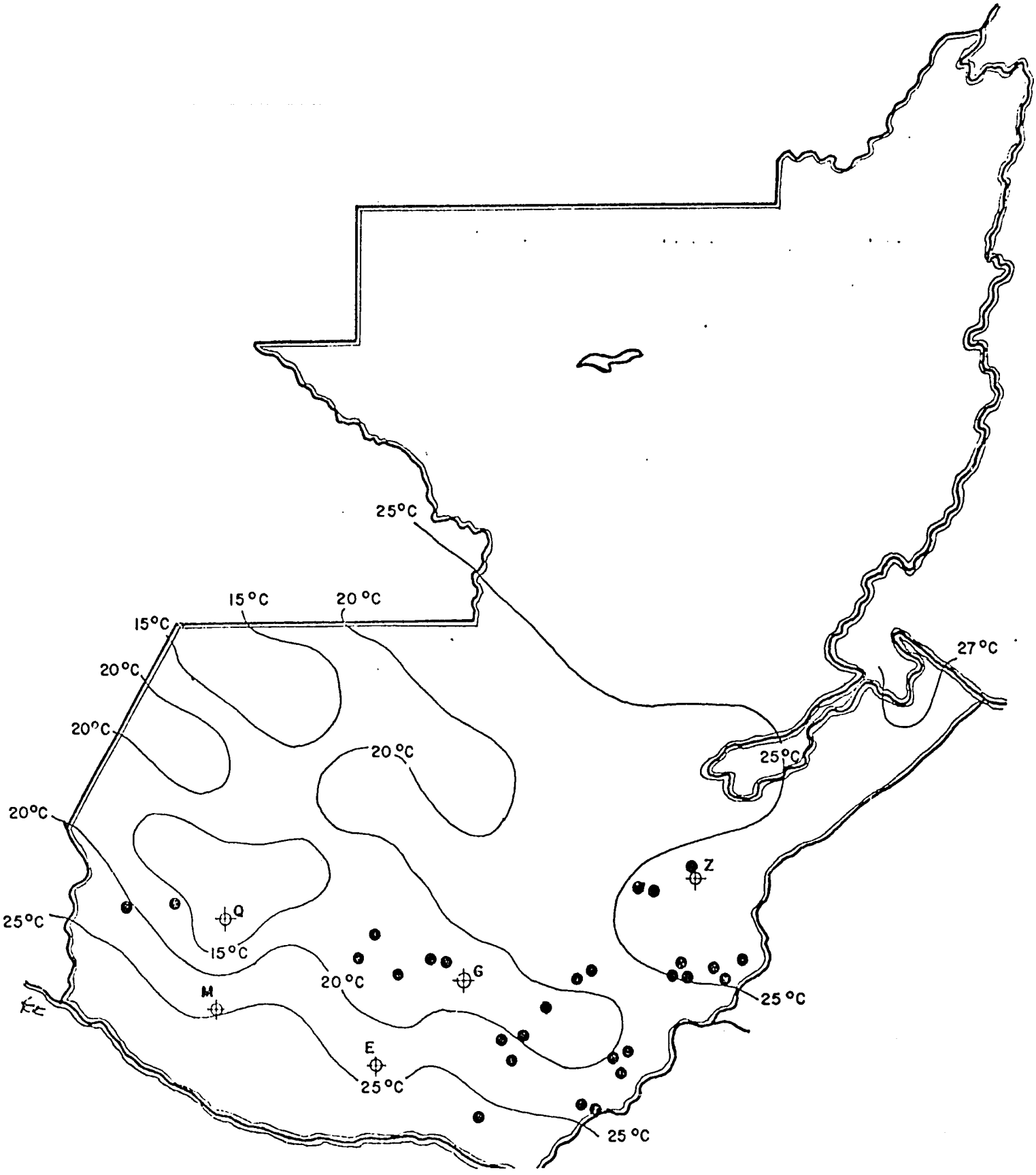


FIGURA 10
TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL (F°)
EN EL AREA DEL PROYECTO HAD-II

● Proyectos de miniriego propuestos

relativa puede ser hasta del 50%. En las planicies de Zaragoza, prevalecen durante todo el año vientos de 40 - 50 km/h.

La radiación solar suele ser favorable al desarrollo de la agricultura y la agrosilvicultura. En el Valle de Guatemala, la radiación solar es de 500 - 600 cal/cm^2/día. La insolación mensual promedio en el altiplano es de 6 - 8 horas al día; estos valores pueden ser más altos en el este y durante la estación seca.

3. Tipos de clima según la clasificación Thornthwaite

La Figura 11 presenta la distribución del clima de acuerdo con la clasificación Thornthwaite. Así, pues, se basa en las jerarquías de variación y distribución de la precipitación pluvial y la temperatura (De la Cruz, 1976). Los climas semicálidos y templados predominan en el área del DAA. También son evidentes áreas húmedas y muy húmedas sin una estación seca bien definida; estas no se recomiendan para la ejecución de proyectos de mini riego. Debido al exceso de humedad durante la mayor parte del año, los suelos de estas áres son ácidos y frecuentemente kársticos, y no son apropiados para la agricultura intensiva.

4. Ciclos de las zonas vitales según la clasificación de L. Holdridge

Según la clasificación ecológica de L. Holdridge de las zonas vitales (basada en la precipitación pluvial promedio anual y la biotemperatura que corresponde a una flora tipo, hay 14 zonas vitales en el área del DAA. La figura 12 muestra que la mayoría de ellas corresponden a bosque subtropical húmedo, bosque montano húmedo subtropical bajo, bosque subtropical seco y bosque subtropical espinoso. La mahoría de los proyectos de mini riego propuestos caen dentro de estas zonas. La tabla 2 presenta las características de las zonas vitales dentro del área del proyecto.

5. Efectos del clima sobre el desarrollo del proyecto

Se han identificado las implicaciones siguientes:

a. Se deben adoptar o crear tecnologías de producción y manejo de recursos que coincidan con el alto número de climas que existe en el área del proyecto;

b. Factores climáticos extremos pueden limitar o impedir algunas de las actividades del proyecto:

- Durante los meses de noviembre a abril la mayor parte del área por encima de los 1,600 sobre el nivel del mar puede estar sujeta a heladas, especialmente en los valles entre montañas.

CARACTERISTICAS DE LAS ZONAS DE VIDA DENTRO
DEL AREA DEL PROYECTO HAD-II

8	me-S	400-600	24-26	180-400	>1.3	Guaiacum sanctum, Pereskia spp. Bucida macrostachys, Acacia farnesiana, Jaquinia spp. Cactus spp.
9	bs-T	1300	24	440-600	1.25	Talisia olivaeformis, Pithecolobium mangense, Myrospernum frutescens, Carica mexicana, Omphalea oleifera
10	bmh-S	3600	27	1250	0.40	Acacia cookii, Cordia gerascantum Basiloxylon excelsa, Zanthoxylum belicense
11	bmh-S(c)	2000-4350	21-25	80-1600	0.45	Orbignya Cohume, Terminalia amazonia, Brosimum alicastrum, Lonchocarpus sp. Virola sp. Cecropia sp. Vochysia hondurensis, Pinus caribaea
12	bh-S(c)	1200-2000	22-27	50-275	0.95-1.05	Sterculia apetala, Platimiscium dimorphandrum, Chlorophora tinctoria, Cordia alliodora, Byrsonima crassifolia, Curatella americana, Xylopsia sp., Bombax sp.
13	MBS	>4100	19 C	1500-2700		Podocarpus oleifolius, Alfaroa costarricensis, Engelhartia spp, Biuia hippocastrum, Magnollia guatemalensis, Brunellia sp.

1) Relación potencial de evapotranspiración; $\frac{\text{EvP: Potencial de evapot.}}{\text{precipitación pluvial}}$

2) Nomenclatura:

1. bh-S(t)= bosque humedo subtropical, templado; 2.bh-MBS= bosque [illegible] montano bajo subtropical; 3. bs-S= bosque seco subtropical; 4. [illegible]-S(f)= bosque muy humedo subtropical frio; 5. bmh-MBS= bosque muy humedo montano bajo sub-tropical; 6. bmh-MS= bosque muy humedo montano subtropical; 7. bh-MS= bosque humedo montano subtropical; 8. me-S= monte espinoso subtropical; 9. bs-T= seco tropical; 10 [illegible]= bosque muy humedo tropical; 11. bmh-S(c)= bosque muy humedo subtropical calido; 12. bh-S(c)= bosque humedo subtropical calido. 13.bp-MB[illegible] bosque pluvial montano baso sub-tropical.

TABLA 2 CARACTERISTICAS DE LAS ZONAS DE VIDA DENTRO DEL AREA DEL PROYECTO HAD-II

NO.	CLAVE	PRECIPITACION ANUAL MEDIA mm.	TEMP. ANUAL MEDIA °C	ELEVACION m.s.n.m.	TASA EVAP. 1)	ALGUNAS ESPECIES REPRESENTATIVAS
1	bh-S(t)	100-1300	20-26	650-1700	1.0	Pinus oocarpa Curatella americana Quercus spp. Byrsonima crassifolia
2	bh-MBS	1050-1600	15-23	1500-2400	0.75	Quercus spp., Pinus pseudostrobus, Pinus montezumae, Alnus acuminata, Ostrya spp., Carpinus spp., prunys capuli, Arbutus xalapensis
3	bs-S	500-1000	19-24	0-1200	1.5	Coclospermum vitifolium, Swietenia humilis, Alvaradoa amorphoides, Sabal mexicana, Leucaena guatemalensis, Ceiba aesculifolia, Rhizophoramangle, Avicenia nitida.
4	bh-S(f)	2000-2500	16-23	1100-1800	0.5	Liquidambar styraciflua, Persea Donnell-Smithii, Pinus pseudostrobus, Persea schiediana, Raphanea ferruginea, Ciethra spp., Eurya seemanii., Myrica spp., Croton dra
5	bmh-MBS	2050-3900	12.5-18.6	1800-3000	0.35	Cupressus lusitanica, chirantho-drendron pentadactylon, Pinus ayacahuite, Pinus hartwegii, Pinus pseudostrobus, Alnus cuminata, Zinawiewia sp., Quercus spp. Budleia spp.
6	bmh-MS	2500	11	>2500	0.30	Abies religiosa, Pinus ayacahuite Pinus hartwegii, Cupressus lusitanica, Pinus pseudostrobus
7	bh-MS	1200	12	>2300	0.55	Juniperus standleyii, Pinus hartwegii

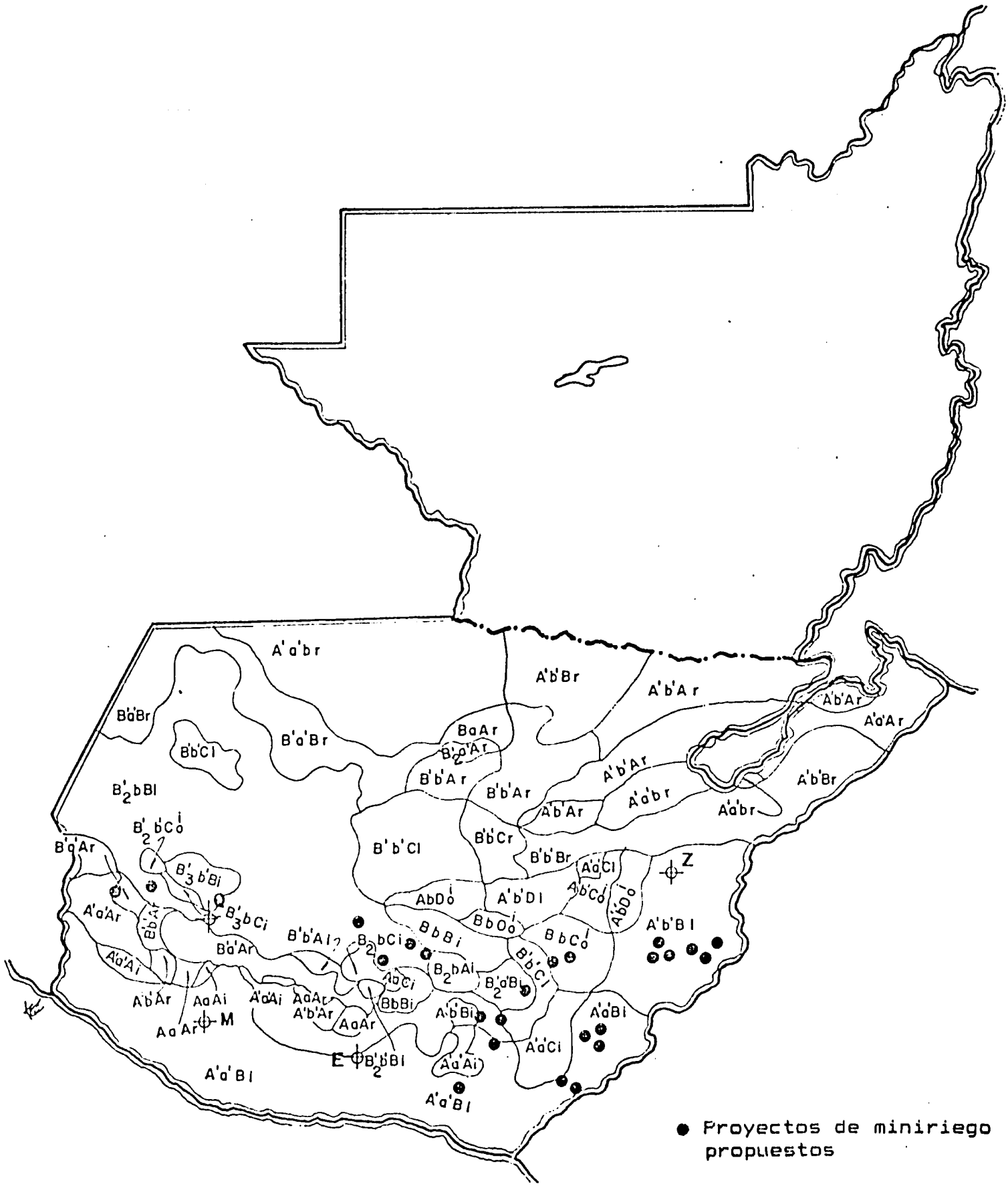


FIGURA 11
CLASIFICACION THORNTHWAITE
DEL SISTEMA CLIMATICO
EN EL AREA HAD-II

DEFINICION DE LA CODIFICACION DE CLIMAS DE THORNTHWAITE
PARA LA FIGURA 11

A'a'Br caliente, sin estación fría bien definida, húmedo, sin estación seca bien definida.

A'a'Ar caliente, sin estación fría bien definida, muy húmedo, sin estación seca bien definida.

A'a'Ci caliente, sin estación fría bien definida, semiseco, con estación seca.

A'b'Ar caliente, con invierno suave, muy húmedo, sin estación seca bien definida.

A'b'Cio caliente, con invierno suave, semiseco, con invierno seco y otoño seco.

A'b'Dio caliente, con invierno suave, seco, con invierno seco y otoño seco.

A'b'Bi caliente, con invierno suave, húmedo, con invierno seco.

A'b'Di caliente, con invierno suave, seco, con invierno seco.

A'a'Bi caliente, sin estación fría bien definida, húmedo, con invierno seco.

A'a'Ai caliente, sin estación fría bien definida, muy húmedo, con invierno seco.

A'b'Br caliente, con invierno suave, húmedo, sin estación seca bien definida.

B'b'Br semicaliente, coninvierno suave, húmedo, sin estación seca bien definida.

B'b'Cr semicaliente, con invierno suave, semiseco, con invierno seco.

B'b'Ci semicaliente, con invierno suave, semiseco, con invierno seco.

B'b'Bi semicaliente, con invierno suave, húmedo, con invierno seco.

B'b'Dio semicaliente, con invierno suave, seco, con invierno

seco y otoño seco.

B'b'Cio semicaliente, con invierno suave, semiseco, con invierno seco y otoño seco.

B'b'Ai semicaliente, con invierno suave, muy húmedo, con invierno seco.

B12b'Ci templado, con invierno suave, semiseco, con invierno seco.

B'a'Ar semicaliente, sin estación fría bien definida, muy húmedo, sin estación seca bien definida.

B'b'Br semicaliente, sin estación fría bien definida, húmedo, sin estación seca bien definida.

B13b'Ci semifrío, con invierno suave, semiseco, con invierno seco.

B13b'Bi semifrío, con invierno suave, húmedo, con invierno seco.

B12b'Bi templado, con invierno suave, húmedo, con invierno seco.

B12a'Bi templado, con estación fría bien definida, húmedo, con invierno seco.

B13b'C semifrío, con invierno suave, semiseco.

B12b'Cio templado, con invierno suave, con invierno seco y otoño seco.

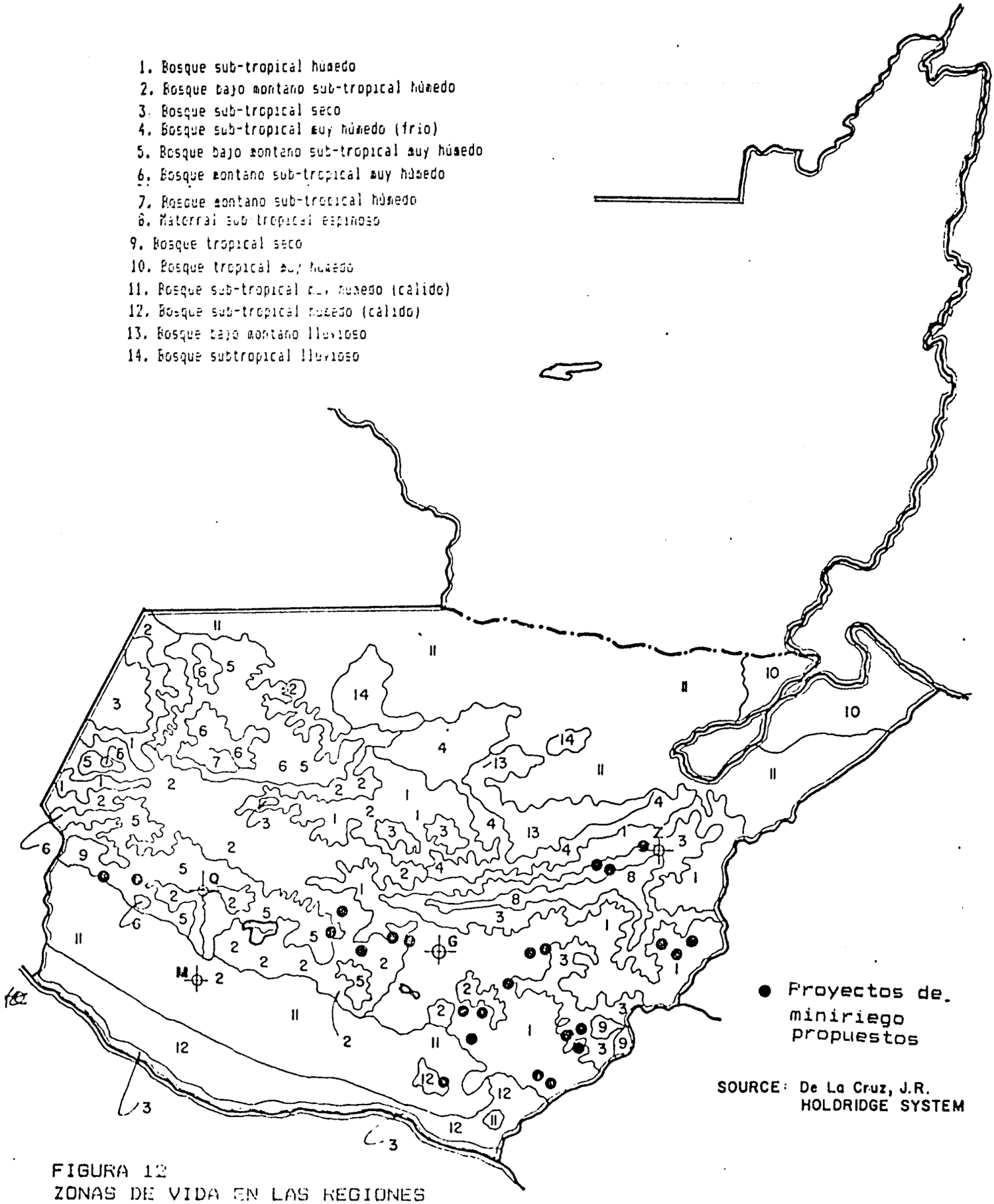


FIGURA 12
ZONAS DE VIDA EN LAS REGIONES
I, IV, V, VI, VII Y II/VIII

D. Bosques tropicales y áreas protegidas

1. Bosques tropicales

a. En términos generales, los bosques que se encuentran dentro del área del proyecto se pueden dividir en seis regiones (Figura 13). Las descripciones de los bosques se presentan en el Apéndice 14.

En la Tabla 3 se enumeran las especies de plantas comúnmente encontradas en cada tipo de bosque.

b. Transformación y uso de los bosques

En los bosques del altiplano central la degradación parece haber superado a la regeneración en años recientes. Un estudio reciente de las cuencas hidrológicas de los Ríos Xayá y Pixcayá mostró que de 1972 a 1978 la cubierta boscosa se redujo en un 13%. La cosecha selectiva para madera o leña, las podas excesivas, los incendios forestales, la extracción de ocote, el pastoreo extenso, las plagas y enfermedades han transformado bosques genéticamente valiosos, productivos, en bosques genéticamente degenerados, abiertos, de crecimiento lento.

Las variaciones en el uso de la tierra de bosque a usos agrícolas han sido graduales en el altiplano. Las rozas constantes reducen las áreas cubiertas de bosque y son seguidas de la poda excesiva y tala de árboles. La siembra se inicia en áreas pequeñas donde hay más luz solar; continúan las rozas y la tala selectiva. Se completa la poda de lo que queda. Al reducirse la densidad y las copas de los árboles, se dispone finalmente de suficiente luz solar para la producción de cultivos. Los árboles restantes mueren lentamente como resultado de las podas y de la extracción de ocote. Debido a la continuación de los cultivos, se reduce el desarrollo de la vegetación natural. Cuando los suelos están completamente degradados y el cultivo se hace imposible, el agricultor abandona el área, permitiendo la sucesión secundaria temprana (matorral).

En los bosques tropicales y subtropicales latifoliados y secos las reducciones del área y las degradaciones son más notables debido a la agricultura migratoria de desmonte y roza a mayor escala. Pocas especies resantes se extraen sin asegurar la regeneración.

CUADRO 3. LISTA DE ESPECIES COMUNMENTE PRESENTES EN CADA TIPO DE BOSQUE

	TIPO DE BOSQUE	ESPECIES FRECUENTES
1	Bosque tropical y sub-tropical muy húmedo	Orbignya cohune, Terminalia amazonia, Brosimum alicastrum, Lonchocarpus Virola, Cecropia, Vochysia hondurensis, Callophyllum brasilense, Pinus caribaea, Dialium sp.
2	Bosque latifoliado húmedo de la planicie costera del Pacífico y el pie de monte	Terminalia oblonga, Enterolobium ciclocarpun, Ceiba pentandra, Sickingia salvadorensis, Triploris sp, Cybistax donnell-Smithii, Andira Inermis, Sterculia apetala, Platymiscium dimorphandrum, Clorophorstinetoria
3	Bosques latifoliados de la planicie de inundación	En el Norte: Trichilia sp; Grias Integrifolia; Symphonia globulifera; Pachira longipetala, Callophyllum brasilense, Tabernaemontana sp, Visnia camparaguey, Heliocarpus mexicanus; En el Sur: Rhizophora mangle, Avicennia nitida.
4	Bosques latifoliados secos	Guaiacum sp, Pereskia sp; Jaquinia sp., Bucida macrostachys, Acacia spp, Cassia spp, Cordia alba, Leucaena spp, Tecona stans, Gliricidia sepium, Alvaradoa almorphides, Sabal. mexicana.
5	Latifoliados y coníferas del altiplano central	Pinus sp, Cupressus sp, Abie religiosa, Alnus jorullensis, Quercus spp, Arbutus sp, Prunus sp, Carpinus sp.
6	Selva tropical	Podocarpus, Alfaroa, Engelhartia, Brunellia, Magnolia, Billia.

CUADRO 4. AREA TOTAL EN LAS REGIONES DE HAD-II, USO POTENCIAL DE LAS TIERRAS BOSCOSAS Y CUBIERTA BOCOSA REAL, 1988

REGION	SUPERFICIE DE REGION	SUPERFICIE FORESTAL (KM2) TOTAL	CON BOSQUE	SIN BOSQUE	% DE CUBIERTA BOSCOSA EN AREAS DE USO FORESTAL	% DE CUBIERTA BOSCOSA EN SUPERFICIE TOTAL
I. Altiplano Occidental	18127	15,720	3,656	12,064	23%	20%
II. Coban	8449	3,268	2,540	728	78%	30%
IV. Costa Sur	11,375	3,340	432	2,908	13%	4%
V. Altiplano Central	9616	7,072	1,140	5,932	16%	12%
VI. Centro-Sur	8237	6,460	204	6,256	3%	2%
VII. Oriente	9617	6,748	3,004	3,744	44%	31%
VIII. Franja Transversal del Norte	7614	5.100	2,004	3,096	39%	26%
Total del Area Proyecto HAD-II	73,038	47,708	12,980	34,728	27%	17%
Total del Pais	108,889	74,644	37,624	37,020	50%	34%

FUENTE: Proyecto PN.UD/FAO/INAFOR: Gua/84/012. 1988.

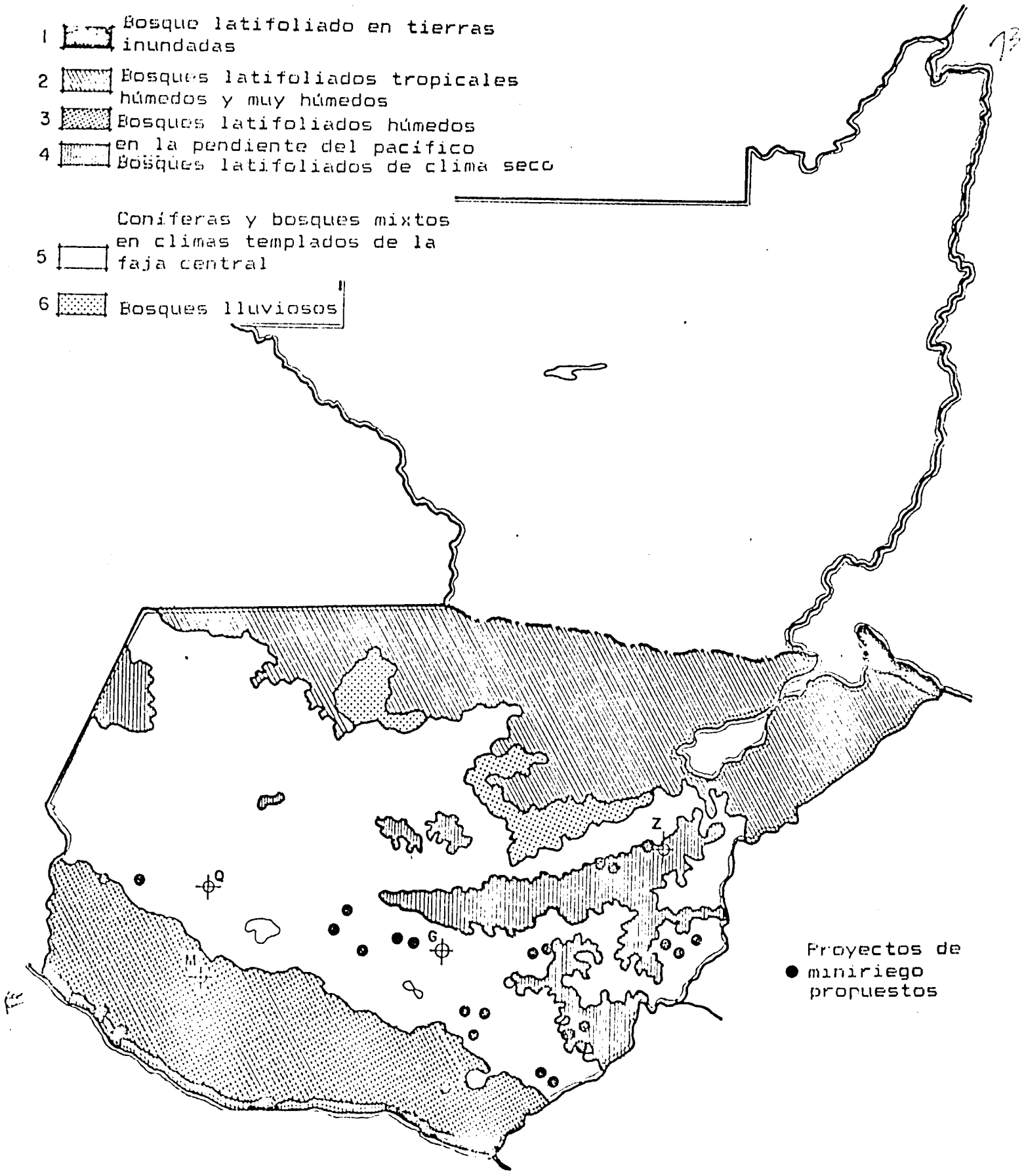


FIGURA 13

TIPOS DE BOSQUES EN EL ARE
DEL PROYECTO MAD-II

Referencias

1 cultivos
2 pastos
3 bosques
4 cultivos-bosques
5 pastos-bosques
6 bosques-cultivos
7 monte espinoso y/o vegetación escasa

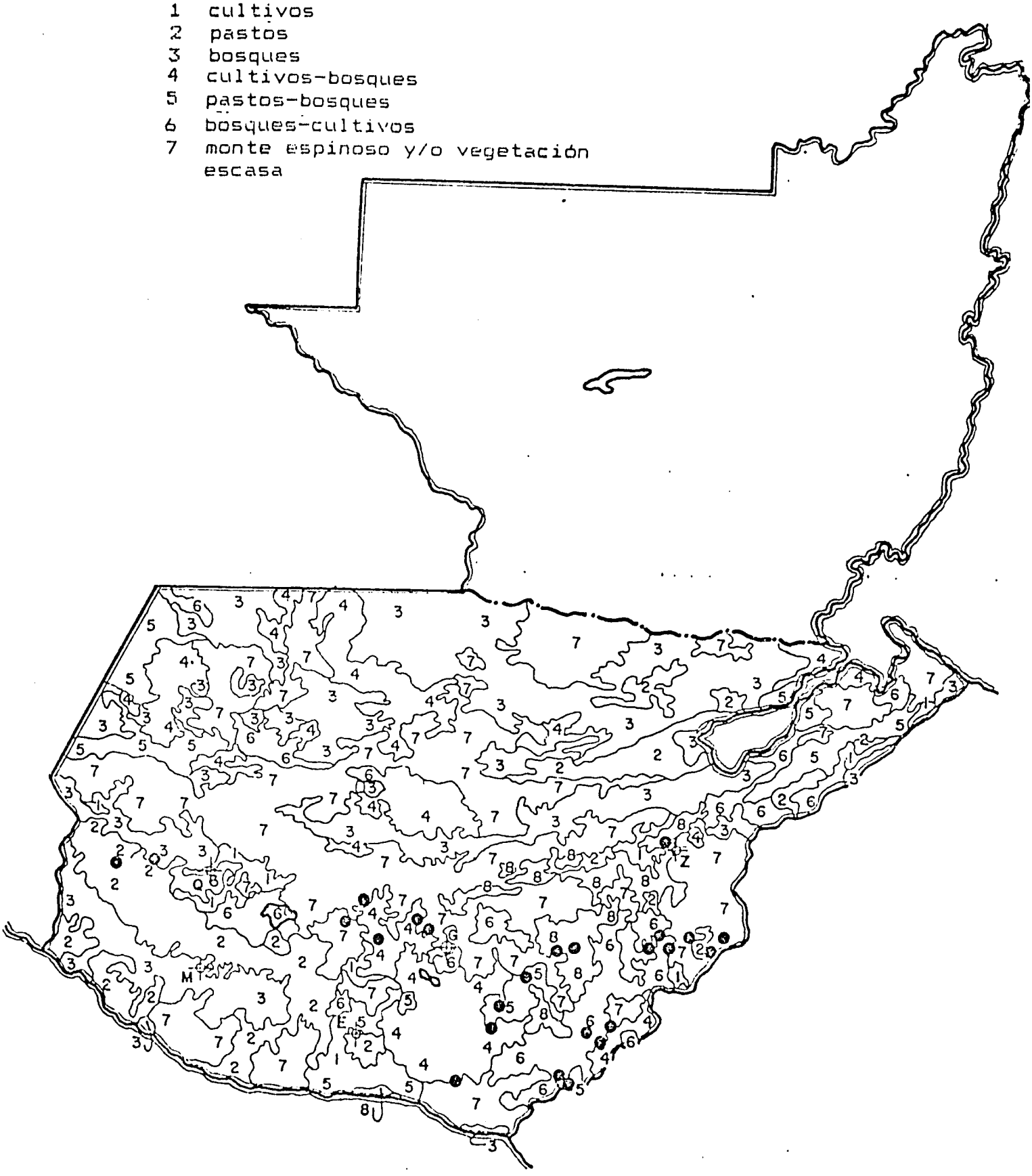


FIGURA 14

USO ACTUAL DE LA TIERRA EN EL AREA DEL PROYECTO HAD-II

c. Cubierta real

La región DAA-II está sumamente deforestada (ver la Tabla 4). Sólo contiene 12,980 km^2 de bosque, que representa el 27% de las tierras con potencial forestal y el 17% del área total.

Las regiones IV y VI tienen la menor cantidad de bosque (ver la Figura 14), mientras que las regiones VII, II y VIII tienen mayores proporciones de cubierta boscosa.

2. Ecosistemas forestales

Es necesario proteger el poco bosque que queda. No obstante, considerando que muchos de los bosques están significativamente degenerados, corresponde identificar los ecosistemas forestales que todavía preservan su valor genético y ecológico. El resto se debe someter a un programa de restauración y manejo, con el propósito de aumentar su capacidad productiva y eficiencia. Las áreas protegidas existentes que incluyen ecosistemas forestales se muestran en la Figura 15.

Además, las siguientes se pueden considerar prioridades de protección:

a. Ecosistema de bosque de agua salada de la Bahía de Amatique, Izabal;

b. Grupos maduros de los bosques tropicales y subtropicales latifoliados de Izabal y el norte de Huehuetenango y el Quiché;

c. Bosque latifoliado húmedo de la Sierra de las Minas;

d. Manglares de la costa del Pacífico (CECON, USAC ha llevado a cabo algunos estudios y medidas de conservación en el área de Monterrico);

e. Grupos selectos de Pinus spp., Cupressus spp. y Abies spp. localizados en las elevaciones más altas de Chimaltenango, Quezaltenango, San Marcos, Totonicapán, Huehuetenango y Sololá;

f. El bosque nuboso de Montecristo en el área del Trifinio. Esta zona se compone de un área rural de la que partes están situadas en Guatemala, El Salvador y Honduras.

E. Especies raras y en peligro

El Apéndice 15 presenta una lista de especies en peligro o amenazadas de plantas y animales en Guatemala.

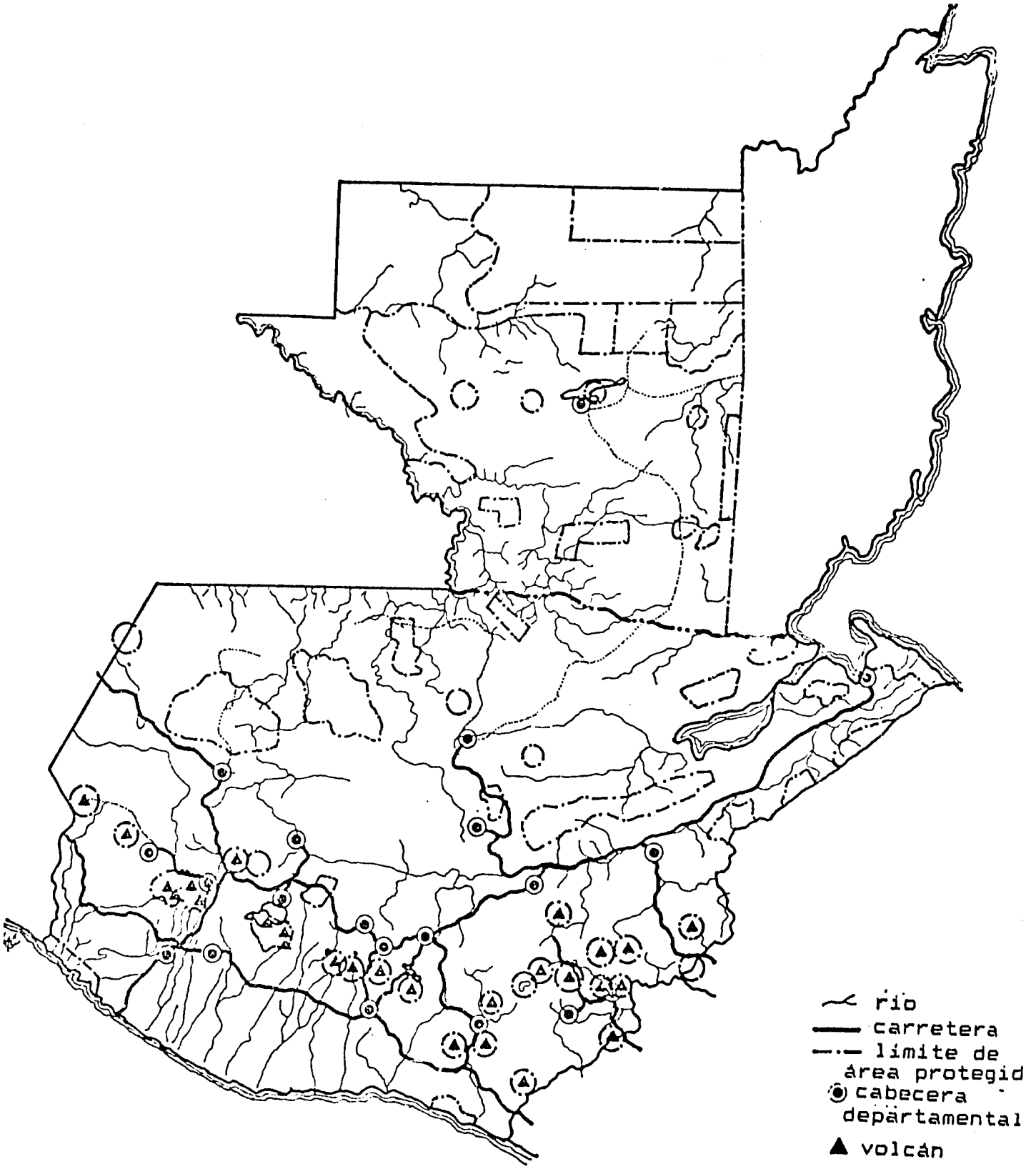


FIGURA 15

AREAS PROTEGIDAS EN LA ZONA DEL PROYECTO HAD-II

VI. MINI RIEGO Y COMERCIALIZACION AGRICOLA - MODIFICACION DEL DAA

Este capítulo analiza las implicaciones ambientales generales del Proyecto DAA, con sus modificaciones. Se analizaron efectos tanto positivos como negativos. Se examina el comportamiento del Proyecto DAA en el pasado así como las implicaciones del rediseño evidentes en la Modificación.

El DAA II tendrá cuatro componentes principales: 1) Uso de la tierra y el agua; 2) investigación y extensión; 3) comercialización, y 4) crédito. Estos componentes y sus implicaciones ambientales se tratan en las páginas que siguen, tomando en cuenta cuestiones ambientales generales, la geografía de las áreas afectadas, el clima, la existencia de bosques y áreas protegidas y la existencia de especies raras y en peligro de extinción.

Con base en el Ambito del trabajo para esta Evaluación, una revisión del Reglamento 22 CFR Parte 216 (Reglamento 16), y un análisis de las Secciones 118 y 119 de la Ley de Ayuda Extranjera, el equipo de AE de CICP/ECOTECNIA identificó las siguientes categorías de efectos:

a. Manejo de cuencas hidrológicas
b. Recursos forestales
c. Areas naturales y vida silvestre
d. Efectos de los plaguicidas
e. Usos de la tierra
f. Calidad del agua
g. Calidad del suelo

Las páginas que siguen presentan los efectos ambientales de los cuatro componentes del proyecto: 1) uso de la tierra y el agua, 2) investigación y extensión, 3) comercialización y 4) crédito, en las siete categorías identificadas.

A. Implicaciones ambientales generales

1. Uso de la tierra y el agua:

Tal como fue diseñado, consiste de mini riego y conservación del suelo. Según la Modificación, "Estas actividades de mini riego se integrarán con intervenciones de manejo de las cuencas hidrológicas específicas para el lugar, incluyendo prácticas complementarias de conservación del suelo y el agua y de manejo agroforestal y de bosques, con énfasis en la protección de las cuencas hidrológicas tributarias críticas".

a. Efectos del uso de la tierra y el agua sobre el manejo de las cuencas hidrológicas

Tal como se les concibe en general en la modificación del DAA, los proyectos de mini riego y conservación del suelo:

- Protegerían las cuencas hidrológicas de las que se obtiene el agua para riego, siempre que sea práctico;

- Ayudarían a mantener la cubierta del suelo durante todo el año, protegiendo así los suelos agrícolas;

- Complementarían la protección del suelo con medidas de conservación de suelos específicas para el lugar;

- Mejorarían la calidad del suelo y brindarían protección adicional al suelo al poner en práctica la agrosilvicultura;

- Mejorarían el uso de la tierra al desarrollar la silvicultura cuando esté más indicada para un lugar en particular que la agricultura;

- Mejorarían la disponibilidad del agua y su calendarización.

Sin un enfoque específico, integrado, de manejo de las cuencas hidrológicas, los efectos de este componente sobre el manejo de las cuencas hidrológicas se dejaría en su mayor parte al azar. Los efectos negativos incluirían los siguientes:

- Deforestación creciente en zonas de recarga, con pérdida de los rendimientos de agua. Esto se vio cuando se revisaron los proyectos existentes de mini riego construidos en la Fase I del DAA sin un enfoque de manejo integrado de las cuencas hidrológicas.

- Erosión del suelo debido al riego sin conservación adecuada de suelos. Debido a que el suelo se cultivaría durante todo el año, sería más susceptible a la erosión por el viento y el agua. Una amplia gama de prácticas para la conservación y manejo del suelo y el agua en los sitios de mini riego se han incorporado en el diseño del DAA-II para mitigar este efecto.

- Modificación del paisaje debido a la construcción de gran número de terrazas de banco. Las estructuras de conservación de suelos construidas durante el proyecto DAA-I convirtieron numerosas colinas lisas en sitios piramidales. En respuesta a la evaluación a mediano plazo del DAA, la Modificación del DAA (DAA-II) cambiará el énfasis excesivo en la construcción de terrazas en una gama más amplia de medidas que incluyen no sólo estructuras sino prácticas de conservación de suelos.

b. Efectos del uso de la tierra y el agua sobre los recursos forestales

El mini riego se desarrolla normalmente en áras sin cubierta boscosa, por lo que este impacto probablemente no es significativo.

Encuestas de campo en fincas con sistemas de mini riego (DAA-I) mostraron que el 100% del área regada se había usado anteriormente para agricultura o ganadería. No obstante, para eliminar la posibilidad de que el mini riego afecte la cubierta boscosa, el riego se continuará haciendo sólo en áreas sin cubierta boscosa.

La construcción del sistema de conducción para mini riego podría ocasionar la tala de árboles. De acuerdo con entrevistas con pequeños agricultores y técnicos de mini riego, esto raras veces sucede. Normalmente, cuando la trayectora de la zanja para las tuberías de conducción coincide con un árbol, la trayectoria se modifica para que se pueda salvar el árbol.

Los aumentos de producción en áreas con mini riego reducen la presión de convertir tierras forestales a usos agrícolas. Esto tiene un impacto positivo indirecto al disminuir el desmonte de tierras adicionales.

Las actividades de agrosilvicultura y manejo forestal propuestas en el proyecto podrían tener efectos positivos sobre la cubierta boscosa al:

1) ofrecer productos forestales que ya no están disponibles;

2) reforestar;

3) mejorar la calidad de los árboles con manejo.

La descripción de las estrategias de ejecución de manejo forestal y agroforestal del proyecto es insuficiente para estimar la magnitud de este impacto.

El impacto del proyecto sobre importantes ecosistemas forestales no es significativo. Los bosques húmedos bajos (manglares) de la costa sur e Izabal, situados corriente abajo de las áreas afectadas por el uso de la tierra y el agua podrían recibir contaminación como resultado de la intensificación agrícola. Este impacto se considera bajo (por la absoluta pequeñez del área afectada y porque la agricultura "sin el proyecto" también tendría este efecto) y éste se podría mitigar mediante conservación del suelo y un uso más racional de plaguicidas.

En general, se puede obtener un balance positivo de las actividades del DAA-II en el manejo forestal.

La Tabla 5 resume los impactos potenciales identificados.

c. Efectos sobre el uso de la tierra y el agua sobre áreas naturales (hábitats protegidos, singulares y críticos) y la biodiversidad de la vida silvestre (especies raras y en peligro de extinción)

No se identifican efectos positivos o negativos significativos para este componente tal como ha sido diseñado. No se identificaron efectos significativos, positivos o negativos, cuando los pequeños sitios de mini riego (construidos durante el DAA-I) fueron evaluados por el Equipo de EA de CICP/ECOTECNIA. Con excepción de la contaminación accidental por plaguicidas (que sería sumamente rara por la misma pequeñez y escasez de las poblaciones, pero podría tener consecuencias indeseables e irreversibles) es probable que los efectos sobre especies raras o en peligro de extinción no sean significativos con respecto a este componente. Los efectos positivos del mini riego incluyen una reducción de la presión sobre los hábitats silvestres y una reducción de los incentivos para una agricultura migratoria, especialmente la de corte y roza. El manejo de las cuencas hidrológicas tendría los siguientes efectos positivos: 1) manejo forestal: mantendrá y mejorará los hábitats de especies silvestres; 2) agrosilvicultura: producirá madera y por lo tanto reducirá la presión sobre los bosques causada por su demanda; 3) si se incorpora el manejo de áreas comunales para usos múltiples, esto podría tener un impacto positivo directo. No es probable que se produzcan efectos sobre áreas singulares

TABLA 5

PROBLEMAS ESPECIFICOS RELACIONADOS CON EL USO DE PLAGUICIDAS EN GUATEMALA Y SU RELACION CON EL PROYECTO DAA

	CATEGORIA A Efectos ambientales significativos o no hay pruebas suficientes para descartar el significado	CATEGORIA B Sin efectos o con efectos insignificantes
1. Intoxicación humana aguda	*	
2. Intoxicación humana crónica	*	
3. Destrucción de organismos benéficos que no son blancos	*	
4. Destrucción de animales domésticos/ganado		*
5. Destrucción de abejas		*
6. Destrucción de peces y crustáceos	*	
7. Efectos sobre otros cultivos		*
8. Residuo potencial de plaguicidas en los cultivos para exportación; rechazos	*	

	CATEGORIA A Efectos ambientales significativos o no hay pruebas suficientes para descartar el significado	CATEGORIA B Sin efectos o con efectos insignificantes
9. Costo del análisis de residuos en los productos de exportación	*	
10. Residuos potenciales de plaguicidas en los cultivos para consumo local	*	
11. Costo del análisis de residuos en los productos para consumo local	*	
12. Aumento de los costos de producción	*	
13. Mayor demanda de divisas extranj.	*	
14. Contaminación de los suelos	*	
15. Contaminación del agua	*	
16. Aumento del costo de control	*	
17. Mayor resistencia a las plagas	*	
18. Aumento en los brotes de plagas	*	

o protegidas.

d. Efectos sobre los usos de la tierra y el agua sobre el manejo de plagas y del uso de plaguicidas

A menos que vaya acompañado de crédito para financiar la obtención de plaguicidas, el desarrollo de sistemas de mini riego sólo tendría un efecto indirecto sobre las plagas y el uso y manejo de plaguicidas al apoyar el desarrollo de una agricultura más diversificada, intensiva, de cultivos comerciales de alto valor.

La mayoría de los impactos ambientales adversos potenciales identificados en la evaluación a mediano plazo del Proyecto de Diversificación de Pequeños Agricultores (520-0255) tenía que ver con plaguicidas. Estos son:

a) el aumento en el uso de insumos químicos para fines agrícolas, incluyendo el uso de plaguicidas en cantidades y tipos diferentes de lo que se podría necesitar realmente.

b) Se observó a más agricultores asperjando plaguicidas altamente tóxicos sin usar precauciones de seguridad.

c) Los agricultores estaban haciendo aplicaciones de plaguicidas sin un diagnóstico técnico previo con respecto al tipo o a la dosis requerida.

d) Las prácticas actuales podrían producir residuos en los campos de vegetales y maíz, y la contaminación de las fuentes de agua.

Según encuestas realizadas por el equipo de Evaluación Ambiental de CICP/ECOTECNIA, los sistemas de mini riego suelen estar asociados con cultivos comerciales de alto valor que caracterizan a una agricultura más intensiva. De 16 sistemas de mini riego construidos durante el DAA-I y evaluados por el equipo de EA de CICP/ECOTECNIA, 15 servían para cultivos que se pueden calificar de "cultivos intensivos de alto valor" en comparación con los cultivos más extensos, tradicionales, básicos, de subsistencia. (Un agricultor se cambió parcialmente de maíz y frijoles a tomates y maíz). Ejemplos de cultivos que se encuentran en las parcelas regadas son brócoli, pimientos y tomates. Ejemplos de los cultivos tradicionales son frijol, trigo y maíz.

El uso de plaguicidas era significativamente más alto en los cultivos de alto valor que en los cultivos tradicionales de subsistencia. Según una encuesta de 469 agricultores en áreas de DAA efectuada por el equipo de EA de CICP/ECOTECNIA, los agricultores dedicados a algunos cultivos comerciales de alto valor (coliflor, tomate y brócoli) usaban más ingrediente activo de plaguicidas que los que cultivaban cultivos tradicionales de subsistencia (maíz, frijoles y trigo). Un análisis de los costos de producción basado en cifras de BANDESA de 1987 indicaron que los gastos relacionados con plaguicidas eran dos veces más altos en los cultivos comerciales de alto valor que en los cultivos tradicionales.

La encuesta de 469 agricultores también indicó que los agricultores guatemaltecos en general están usando los plaguicidas en forma incorrecta. Esto lo sugiere a) una falta de enfoques objetivos del manejo de plagas (poco o ningún uso de conteo de plagas, enemigos naturales y umbrales económicos, por ejemplo); b) el 39% de los beneficiarios del DAA y el 52% de los agricultores no beneficiarios del DAA informan sobre daños a los cultivos por plagas de los cultivos; c) uso insuficiente de equipo de protección por los beneficiarios del DAA: el 98% nunca usa overoles; el 47% siempre, el 13% a veces y el 40% nunca usa pañuelo; el 94% usa sombrero; sólo el 4% usa casco; el 74% de los beneficiarios del DAA y el 64% de los no beneficiarios siempre usa botas; el 95% de los beneficiarios del DAA nunca usan un delantal protector de nylon u otro el 76% de los beneficiarios del DAA y el 82% de los no beneficiarios no usan máscara; el 86% de los beneficiarios del DAA no usan guantes y el 85% de estos agricultores nunca usa anteojos protectores; d) al determinar qué plaguicida usar, el 28% de los agricultores compra sus plaguicidas basado en consejos de sus vecinos, el 29% basado en el consejo de un especialista y el 45% con base en su propia experiencia; e) los agricultores informan que han aumentado los problemas con plagas y que éstos son más severos; el 86% cree que hay que aplicar más plaguicidas cada día; y el 76% cree que no pueden seguir produciendo sin plaguicidas.

Esto era cierto de los agricultores en general (dentro y fuera del DAA, entre beneficiarios de la AID y los que no lo son).

El uso aumentado e incorrecto de plaguicidas causa otros problemas. Estos se pueden agrupar en tres categorías amplias: i) problemas relacionados con la agricultura; ii) problemas problemas en la salud humana, y iii) problemas de contaminación ambiental. El equipo de Evaluación Ambiental

de CICP/ECOTECNIA ha efectuado las siguientes encuestas y análisis para documentar estos efectos:

- Encuesta general de los beneficiarios del DAA-I: un total de 469 agricultores seleccionados al azar fueron entrevistados usando el cuestionario que se presenta como Apéndice 4;

- Encuesta más detallada de los beneficiarios del DAA: 16 agricultores fueron entrevistados usando el cuestionario más específico que se presenta como Apéndice 5;

- Encuesta epidemiológica: se entrevistó a 145 agricultores y beneficiarios usando los cuestionarios que se presentan como Apéndice 6;

- Análisis de envenenamiento por plaguicidas: se obtuvieron y se analizaron los datos de envenenamientos por plaguicidas para 1987 y 1986 del área del DAA;

- Análisis de residuos de plaguicidas: 14 sitios fueron examinados para determinar los residuos de plaguicidas en los cultivos, el suelo y el agua. Se analizó un total de 39 muestras en busca de la presencia de Metamidofós, Cipermetrín e insecticidas organofosfatos en general.

- Análisis de costos: Se obtuvieron y se analizaron los datos de 1987 para cultivos financiados por BANDESA para determinar la proporción de manejo de plagas.

Los resultados se tratan en detalle en la Sección B. Para los fines de este capítulo, se identificaron las siguientes implicaciones directas del componente de uso de tierras y agua del DAA II:

- Destrucción de organismos que no son blancos, incluyendo enemigos naturales de las plagas;

- Potencial de aumento de la resistencia de las plagas;

- Costos de producción más elevados derivados del uso inadecuado de plaguicidas;

- Posibles efectos crónicos sobre la salud por exposición a plaguicidas;

- Aumento en la posibilidad de envenenamientos agudos humanos por plaguicidas;

- Mayor contaminación ambiental con plaguicidas.

No se identifican efectos positivos significativos sobre el medio ambiente por el uso de plaguicidas. Sin embargo, la agricultura intensificada produce beneficios sociales y económicos significativos.

Un análisis de los costos y utilidades de la producción para cultivos "intensivos" (coliflor, coles de bruselas y arveja china) y "tradicionales" (maíz, trigo, papas y frijol) mostró que las utilidades eran más de tres veces más altas en los cultivos intensivos. En términos absolutos, esto significa que los agricultores estaban recibiendo, como promedio, U.S.$ 1,747.20 más por hectárea cultivada, como promedio. (BANDESA, 1988).

Al aumentar la productividad, la agricultura intensiva puede crear mayores incentivos y posibilidades de que los pobladores rurales permanezcan en sus comunidades. No se sabe hasta qué punto compensará el crecimiento de la población este factor.

Hay evidencia de que la tierra disponible en el Altiplano guatemalteco así como muchas otras áreas es insuficiente para sostener a la población que allí vive (AID, 1982).

e.) Efectos sobre la tierra y el agua del uso de la tierra

El mini riego y la conservación del suelo mejoran en general el uso de la tierra al permitir que las tierras se siembren durante todo el año, lo cual permite producir cultivos más rentables y proteger el suelo mediante prácticas y estructuras de conservación de suelos. Sin medidas de conservación de suelos, el mini riego suele causar erosión. Las encuestas del equipo de EA de CICP/ECOTECNIA en 16 sitios de mini riego construidos durante el DAA-I mostraron que en 10 de estos sitios no se habían tomado medidas ni llevado a cabo prácticas de conservación de suelos y era evidente una erosión severa (arroyos y escalones). Estos sitios están situados en las partes suroeste y noroeste del país, regiones VI y VII. Por otra parte, en seis sitios en la región I, donde el mini riego se integró con prácticas de conservación de suelos, no

se encontró erosión visible del suelo cuando se les compara con parcelas vecinas sin mini riego y conservación de suelos.

La evaluación a mediano plazo del DAA (Fase I) encontró que "la conservación del suelo no se estaba promoviendo en las tierras donde se estaban llevando a cabo proyectos de riego al nivel especificado en el documento del proyecto de DAA". Esto se confirmó en 10 de los 16 sitios visitados. Así, aun cuando el uso económico de la tierra generalmente mejora con este componente, hay potencial para pérdida de suelos y deterioro de tierras agrícolas cuando se ponen en práctica sistemas de mini riego sin que estén unidos a un sistema completo y de práctica generalizada de conservación de suelos.

Con la conservación de suelos, la introducción del mini riego promoverá un mejor uso de la tierra. Acoplado con el subcomponente de manejo de las cuencas hídricas, promoverá el uso de la tierra según su capacidad. Las actividades de agrosilvicultura y manejo de bosques no sólo protegerán el suelo sino reducirán la presión sobre las tierras forestales.

f. Efectos del uso de la tierra y el agua sobre los recursos hídricos

El componente de mini riego y conservación de suelos puede tener efectos sobre la cantidad, calidad y programación del agua. Según la evaluación del DAA a mediano plazo, "se esperaba que la actividad de mini riego distrajera pequeñas cantidades de agua del lecho normal de la corriente a sistemas de riego alimentados por gravedad en los valles corriente abajo" durante la estación seca, lo cual agravaría potencialmente la escasez para los usuarios corriente abajo. Además, una agricultura más intensiva asociada con sistemas de riego significaría un mayor uso de plaguicidas con el consiguiente aumento del potencial de contaminación del agua a través del escurrimiento superficial y la filtración subterránea.

Los 270 sistemas de riego, que cubren 2,350 hectáreas, requieren aproximadamente 2.5-3.0 m^3/seg de agua durante la estación seca. Un sistema de mini riego de tamaño mediano consume 0.001 m^3/seg/ha. El impacto potencial debido a la competencia con otros usos dependerá de la disponibilidad de agua en la fuente más alta. Esto se debe establecer en el estudio de factibilidad para cada proyecto, tomando en cuenta el volumen en la fuente durante períodos de poca agua así como los usos regionales competitivos. Para cuencas

grandes, el impacto tiene poco significado, porque los volúmenes durante períodos de poca agua sostienen, en la mayoría de los casos, los volúmenes que se requieren para el mini riego. Según informes, los niveles de los volúmenes de agua durante las estaciones secas van de 0.45 m^3/seg (Río Samalá) a 23.18 m^3/seg (Río Motagua). Estas son dos cuencas hidrológicas donde se pondrán en operación proyectos de mini riego (DAA-II).

Impactos positivos sobre las variaciones de volumen podrían ser uno de los resultados del manejo integrado de las cuencas. El área de trabajo del DAA-II contiene pendientes pronunciadas desprovistas de vegetación que provocan fuerte escorrentía y obstaculizan la filtración. Diferencias marcadas en los volúmenes de agua durante las estaciones seca y lluvia agravan los problemas de erosión y escorrentía. El tratamiento de áreas críticas con prácticas de conservación de suelo y agua y actividades de agrosilvicultura y manejo forestal producirán un flujo de agua más estable y reducirán la erosión y la escorrentía.

El equipo de Evaluación Ambiental de CICP/ECOTECNIA analizó muestras de agua en busca de residuos de plaguicidas en 14 sitios agrícolas. Los resultados fueron negativos para todas las muestras de los ríos, manantiales y mini riego. El muestreo se hizo al final de la estación lluviosa. La técnica recomendada para este tipo de estudio es muestrear dos estaciones diferentes (seca y lluviosa).

g. Efectos del uso de la tierra y el agua sobre la calidad del suelo

Tal como fue diseñado (integrando actividades de mini riego con el manejo de las cuencas hídricas, incluyendo conservación de suelos y agrosilvicultura), el proyecto podría tener los siguientes efectos sobre la calidad del suelo:

Efectos negativos:

- Reducción y desequilibrio de nutrientes, debido a su extracción aumentada y continua en la producción durante todo el año de biomasa. Un programa de evaluación periódica del suelo y la fertilidad podría ayudar a mitigar este efecto.

  Los cultivos comerciales de alto valor durante todo el año tenderían a aumentar el uso de plaguicidas y a causar contaminación del suelo.

Efectos positivos:

- Las prácticas de conservación de suelos en parcelas regadas y áreas de cuencas hídricas críticas reducirán las pérdidas de suelo.

- Incorporar nitrógeno atmosférico en el suelo; aumentar el material orgánico y mejorar las características físicas (densidad aparente), si se emplean prácticas de agrosilvicultura que incluyan árboles que incorporan nitrógeno y/o materia orgánica (álamos, Erythrina, Leucaena, Gliricidia y otros).

Nitrógeno y fertilizantes verdes se pueden obtener también cultivando leguminosas herbáceas y de arbusto e incorporándolas al suelo después de que alcancen un cierto nivel de desarrollo.

El mayor uso de plaguicidas, asociado con la producción de cultivos comerciales de alto valor, tendería a ocasionar una mayor contaminación del suelo. El equipo de EA de CICP/ECOTECNIA encontró residuos de Metamidofós (de 0.02 a 0.03 partes por millón) y de Cipermetrina (de restos a 0.01 ppm) en 10 muestras analizadas (ver la tabla 6).

Con respecto a la contaminación del suelo por plaguicidas, hay estudios que muestran que los suelos dedicados al cultivo del algodón (Tiquisate) tienen niveles medios de residuos de 1.35 ppm, a profundidades de 0 a 10 centímetros, en el caso del DDT y sus metabolitos, y de 0.11 ppm en el caso del Dieldrín. A profundidades de más de 10 a 20 centímetros se informa sobre valores de 1.12 ppm para DDT y sus metabolitos y 0.09 ppm para Dieldrín. A profundidades aún mayores, entre 20 y 30 centímetros, se informa sobre valores de 0.89 ppm en el caso del DDT y sus metabolitos y 0.08 ppm para Dieldrín. (Fernando Mazariegos, ICAITI, comunicación personal, 1988).

Los beneficiarios del DAA-II no usan los insecticidas mencionados arriba. No obstante, con los insecticidas que se están usando y con base en los resultados de la encuesta y del muestreo de suelos hecho por el equipo de EA de CICP/ECOTECNIA, es posible que continúen los residuos de plaguicidas en los suelos.

2) Investigación y extensión

De acuerdo con la Modificación, "este componente trata de sintonizar exactamente la tecnología disponible mediante investigación adaptativa con los productores que pueden

Tabla 6

RESULTADOS DEL ANALISIS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN MUESTRAS DEL AMBIENTE
11 - 13 OCTUBRE 1,988

Nº	FINCA	UBICACION	METAMIDOFOS AGUA (ppb)	METAMIDOFOS SUELO (ppm)	METAMIDOFOS PRODUCTO (ppm)	CIPERMETHRINE AGUA (ppb)	CIPERMETHRINE SUELO (ppm)	CIPERMETHRINE PRODUCTO (ppm)	PLAGUICIDAS FOSFORADOS EN GENERAL AGUA (ppb)	PLAGUICIDAS FOSFORADOS EN GENERAL SUELO (ppm)	PLAGUICIDAS FOSFORADOS EN GENERAL PRODUCTO (ppm)	Ene/Sep 8 PRECIPITA CION
1	El Terminal (1)	Jocopilas	nd	0.01	0.04							1559.1
2	El Terminal (2)	Jocopilas	nd	0.02	0.18							1559.1
3	Chosquiej (1)	San Andres S										1270.4
4	Chosquiej (2)	San Andres S				nd	0.01	0.002				1270.4
5	Chosquiej	San Andres S										1270.4
6	Sta Lucia Utatlan	Sololá	nd	0.01	0.01							1270.4
7	Sta Lucia Utatlan	Sololá										1270.4
8	Xetzaru Bajo	Patzún							nd	nd	trazas	921.4
9	Xetzaru Bajo	Patzún							nd	nd	trazas	921.4
10	Xetzaru Bajo	Patzún										921.4
11	Chirijuyu	Tecpán	nd	0.03	0.1	nd	nd	trazas				921.4
12	Chirijuyu	Tecpán	nd	0.03	0.1	nd	trazas	0.002				921.4
13	Chirijuyu	Tecpán	nd	0.03	0.1	nd	trazas	0.002				921.4
14	Chirijuyu	Tecpán				trazas	0.01	trazas				921.4

nd = no detectado
Trazas de Cipermethrine en suelo = menos de 0.01 mg/kg (ppm)
Trazas de Cipermethrine en agua = menos 0.03 ug/litro (ppb)
Trazas de Cipermethrine en producto = menos de 0.002 mg/kg (ppm)
Trazas de plaguicidas Fosforados en producto = menos de 0.005 mg/kg

Best Available Document

aumentar la producción comercial diversificada, con una perspectiva de comercialización. Se examinarán las contribuciones claves de investigación adaptativa con miras a la producción comercial sostenible. Además, se pondrá en práctica un medio ordenado y efectivo de transferencia de tecnología mediante intervenciones oportunas del sector público y privado."

Se pone énfasis en varias características del componente de Investigación y Extensión desde el punto de vista ambiental:

i) El componente se basa en la premisa de que "hay una gran reserva de información técnica disponible y que existe un marco básico de instituciónes para servir a la comunidad agrícola."

ii) El componente tiene por objeto "apresurar los procesos tediosos de validación de la investigación y extensión al agricultor meta y hacer que las instituciones del MAGA hagan énfasis en la comprensión de las necesidades del agricultor; sean prácticas, pertinentes y dinámicas; y desarrollen la capacidad de resolver problemas."

iii) "La investigación en la finca con una perspectiva de sistemas agrícolas debe abogar por innovaciones relativamente simples, incluso de una sola unidad, que se ajusten a las circunstancias. Los cambios más completos suelen deber contemplar una serie de ajustes a través de intervenciones privadas y gubernamentales".

iv) "El enfoque será de mayores oportunidades para una producción comercial diversificada con una perspectiva de comercialización."

v) "Seleccionar 21 grupos de agricultores para investigación en la finca con miras a obtener resultados rápidos y específicos de la investigación que serán puestos en práctica para mejorar la producción comercial sostenible."

vi) "Las actividades de investigación aplicada harán énfasis en el manejo de plagas y la nutrición de los cultivos."

Desde el punto de vista del manejo de plagas y el medio ambiente, el equipo de EA de CICP/ECOTECNIA está en general de acuerdo con los puntos i) y ii) que anteceden. Sin embargo, no es usual poder manejar los problemas de manejo

de plagas y del medio ambiente mediante innovaciones relativamente simples, incluso de una sola unidad, que se ajusten a las circunstancias. Más bien se necesitan, en general, cambios más complejos. Un enfoque más integrado del manejo de los recursos naturales y agrícolas debe reconciliarse con la línea de acción evidentemente pragmática y efectiva propuesta en la Modificación para que se pueda atender las cuestiones de manejo de plagas y del medio ambiente en forma adecuada.

De este componente no se esperan efectos ambientales directos significativos. Sin embargo, la forma en que se pondrá en práctica puede tener importantes implicaciones ambientales, ya sea por acción o por omisión. Tal como está concebido, una dimensión que incluya el manejo integrado de las cuencas hidrológicas, el manejo integrado de plagas y un enfoque agromédico al uso de plaguicidas parecería estar ausente desde el punto de vista ambiental.

3) Comercialización

El diseño del componente de comercialización se basa en la premisa de que "al aumentar la disponibilidad y consciencia sobre las opciones y oportunidades comerciales, los participantes elegirán opciones económicas racionales. Además, al aumentar el conocimiento de los participantes de las opciones del mercado surgirá un sistema más competitivo, con beneficios especialmente para el productor pequeño y mediano, así como para el consumidor."

Las principales actividades que incluye este componente son:

i) cotizaciones de precios, volúmenes y calidad de productos agrícolas seleccionados que entran en los principales mercados locales, regionales y nacionales.

ii) se facilitará información sobre el mercado de la exportación a través de suscripciones al Servicio de Noticias del Mercado/Servicio de Comercialización Agrícola del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

iii) se establecerán calidades y normas internas para frutas y vegetales frescos.

iv) se establecerán servicios previos a la autorización para frutas y vegetales frescos destinados a los mercados de los Estados Unidos o para su transbordo a través de los Estados Unidos.

v) créditos a corto plazo para productores para el manejo y comercialización posteriores a la cosecha. Crédito a mediano y largo plazo para los centros locales y regionales de recolección y distribución.

vi) estudios especiales.

La información sobre los mercados de exportación y las instalaciones de autorización previa tendrán efectos ambientales en la medida en que promueven el desarrollo de cultivos comerciales de alto valor asociados con niveles más altos de uso de plaguicidas. Estos efectos potenciales se discuten en el punto 1.d.) que antecede.

Si las instalaciones de autorización previa incluyen tratamiento previo, se pueden producir resultados sobre el medio ambiento por el uso de plaguicidas químicos y radioactivos. Se tendría que efectuar evaluaciones ambientales de estas instalaciones conforme al Reglamento 16: 216.3(b)(v)).

En el renglón de Estudios Especiales, la Modificación propone: a) una estrategia y programa de exportación para los mercados de los Estados Unidos, incluso acceso a nuevos mercados y una campaña de promoción genérica; b) un mecanismo guatemalteco de certificación (público y/o privado) para los productos de exportación; c) la formación y papel de asociaciones de productores y mayoristas; y d) promoción de productos no tradicionales en el mercado interno.

No se identificaron efectos ambientales específicos y directos en este componente.

4. Crédito

Al fortalecer y ampliar los fondos en fideicomiso en BANDESA, este componente brindará: i) crédito para la producción para fincas con capacidad de riego instalada; ii) crédito para financiar la construcción y mantenimiento de sistemas de riego por gravedad y bombeo; iii) crédito a corto plazo para financiar los costos de comercialización "razonables" que deben sufragar los agricultores en el afán por aumentar al máximo las utilidades y para la instalación de medios locales (por ejemplo para lavado, clasificación, empaque, etc.); y iv) pagos sociales no recuperables para conservación de suelos y otras actividades afines.

a. Efectos del crédito sobre el manejo de las cuencas hidrológicas

No existe ninguna garantía de que el mini riego y la conservación de suelos siempre estarán integrados con el manejo de cuencas hidrológicas, actividades de forestación y agrosilvicultura. Por lo tanto, los efectos en esta categoría no son previsibles con ningún grado de certidumbre (ver en el punto 1.a. que antecede una discusión de los posibles efectos ambientales positivos y negativos sobre el mini riego y la conservación de suelos).

b. Efectos del crédito sobre los recursos forestales

Estos dependerían de lo bien que se integren el componente de crédito y el componente de uso de la tierra y el agua entre sí y dentro de sí mismos (ver el punto 1.b. que antecede). Se podrían lograr muchos efectos positivos a través de la integración. El crédito por sí mismo tendería a tener los siguientes efectos sobre los recursos forestales:

- Una menor dependencia en la leña gracias a los mejores ingresos obtenidos de cultivos comerciales de alto valor. Otras fuentes de energía (propano, electricidad, energía alterna) podrían ser económicamente factibles para algunos agricultores.

- una mayor demanda de leña por las poblaciones agrícolas más grandes todo el año.

- una mayor producción de leña gracias a actividades de agrosilvicultura y manejo forestal en que se utilicen árboles de crecimiento rápido.

c. Efectos del crédito sobre áreas naturales y protegidas y sobre la vida silvestre

Los posibles efectos se producirían debido a: i) escurrimiento de plaguicidas a las áreas protegidas; ii) destrucción de hábitats, áreas únicas o protegidas debido al desarrollo del proyecto.

Aunque lo pequeño de los sitios específicos para el proyecto y el decreciente uso de plaguicidas persistentes hace poco probable que el escurrimiento de plaguicidas llegue a áreas únicas y protegidas y hábitats, la posibilidad no se puede excluir totalmente.

Una encuesta de 351 usuarios actuales de créditos de

BANDESA encontró que no habían sido desmontadas nuevas áreas para desarrollo agrícola. Ya que los programas de crédito hacen énfasis en la intensificación agrícola más bien que en el desmonte de nuevas tierras, es muy poco probable que los programas de crédito afecten los hábitats y áreas protegidos o únicos por ejecución directa. No obstante, no se puede eliminar la posibilidad a menos que se tomen medidas específicas en contra.

La magnitud global del proyecto es pequeña (menos del 29% del área agrícola total que abarca el DAA I) para agregar presiones adicionales significativas a las especies raras y en peligro. Sin embargo, no se puede eliminar totalmente la posibilidad de destrucción accidental. Una encuesta de 469 agricultores efectuada por el equipo de EA de ECOTECNIA/CICP encontró que los actuales usuarios de crédito usaban los siguientes animales y plantas silvestres como alimento, medicina o para la venta (la lista figura en el Apéndice 9). Además, los agricultores consideraban a algunos de estos animales como plagas o dañinos, sin indicar si son dañinos para los cultivos.

El impacto no se puede impedir totalmente, aunque de ninguna manera sería atribuible al DAA II, sino que es característico de la vida campesina de Guatemala. Algunos efectos negativos posibles serían: muerte de animales debido a envenenamiento por plaguicidas; desaparición de algunas plantas silvestres asociadas con maiz y frijol. El impacto sería bajo debido al reducido tamaño absoluto del área total con mini riego.

La mayoría de las plantas recogidas por los indios de Guatemala se usan para fines medicinales, pero ese uso probablemente está disminuyendo a medida que los campesinos usan cada vez más medicinas de fábrica. En todo caso, la cantidad de plantas medicinales recogidas es normalmente tan pequeña que no ofrece ningún peligro al medio ambiente.

d. Efectos del crédito sobre el manejo de plagas y las plagas

El análisis específico de manejo de plagas y plagas se presenta en la Sección B. que sigue. En el Apéndice 12 se presenta una lista de plaguicidas y su estatus de registro.

El crédito para la obtención y/o uso de plaguicidas causará directamente efectos ambientales, como se indica en la parte c. que antecede y en la Sección C. que sigue.

e. Efectos del crédito sobre el uso de la tierra

Al sostener usos más intensivos de la tierra, el componente de crédito mejorará el uso de la tierra a corto plazo. Se podrán financiar cultivos de valor más elevado. Sin embargo, a un plazo más largo la intensificación de la agricultura podría tener algunos efectos negativos.

Las observaciones sistemásticas basadas en entrevistas en 16 fincas beneficiarias que usaron el mini riego en el DAA-II mostraron que la introducción del riego ocasionó cambios radicales, no sólo en el nivel tecnológico del cultivo sino también en toda la unidad de producción. Los cambios más importantes son:

1) Cambios en las especies cultivadas: en el área donde se ha introducido el riego, las especies cultivadas con anterioridad, normalmente trigo, maíz y frijol para consumo personal, han sido substituidas por vegetales para venta en el mercado, que incluyen brócoli, tomate, papa y repollo.

2) Aumento en el uso de abonos y plaguicidas: a través de dos factores: i) el aumento en uno o dos ciclos de un cultivo por año en la parcela regada; y ii) el hecho de que la tecnología de cultivo de la nueva especie incluye normalmente la aplicación de una mayor cantidad de plaguicidas químicos. La mayor ganancia económica en el cultivo de vegetales, así como la demanda del mercado de productos de calidad, inducen a los agricultores a usar más insumos agrícolas.

3) Aumento en la pérdida de nutrientes por el agroecosistema: al aumentar la biomasa comercial producida anualmente, aumenta también la cantidad de nutrientes que se extrae del suelo anualmente.

4) Exposición continua del suelo a la erosión: debido a que el suelo se remueve cada vez más, queda expuesto por períodos más largos a los agentes erosivos. El riesgo de erosión del suelo aumenta especialmente durante la estación seca.

f. Efectos del crédito sobre la calidad del agua

Como en el caso de la parte e. que antecede, los programas de crédito pueden afectar en forma negativa la calidad del agua si el aumento en el uso de plaguicidas produce residuos en el agua de escorrentía. Sin embargo, muestras de agua tomadas del área bajo estudio mostraron que el agua no estaba contaminada con plaguicidas. Una mayor aplicación de químicos agrícolas debido a la intensificación de la agricultura podría, sin embargo, producir mayor contaminación del agua, particularmente en la estación seca. Por esta razón se deben evitar los plaguicidas no degradables y de degradación lenta en las áreas de mini riego.

Los efectos sobre la cantidad y calendarización del agua dependerán de si se llevan a cabo programas de mini riego y conservación de suelos conjuntamente con préstamos para producción y de si también se llevan a cabo actividades complementarias de manejo de las cuencas hidrológicas, forestales y agroforestales.

g. Efectos del crédito sobre la calidad del suelo

Sin programas complementarios de conservación de suelos, los efectos de la intensificación agrícola derivados de los programas de crédito tendrán efectos negativos sobre la calidad del suelo debido al mayor potencial para el agotamiento de los suelos. Este efecto se hará más agudo con el paso del tiempo, a menos que desde el principio se tomen medidas de manejo integrado de los recursos agrícolas.

Durante muchos años, los agricultores en Chimaltenango han sembrado la leguminosa llamada choreque (Latyrus nigrivalvi) para ayudar a incorporar nitrógeno al suelo. Estas y otras especies de leguminosas se podrían hacer parte de la actividad de conservación de suelos. Ejemplos a elevaciones altas son los géneros Erythrina y Alnus.

Debido a la alta densidad de la población, el crecimiento acelerado de la misma y la escasez de empleos fuera de la agricultura (servicios e industria), están aumentando las presiones sobre la tierra en el Altiplano (Apéndice 10).

El resultado es una proliferación de las parcelas pequeñas y el uso de tierras forestales para la agricultura. Al aumentar la capacidad productiva, la demanda de mano de

obra en las áreas agrícolas, el mini riego y la consiguiente intensificación agrícola ayudarán a mitigar estas presiones.

La intensificación agrícola derivada del DAA-II está de acuerdo con la sección 118 de la Ley de Ayuda Extranjera de los Estados Unidos con respecto a las presiones sobre la tierra y los recursos naturales. Específicamente el inciso (c), subinciso (5), señala: "en la medida de lo posible, se ayudará a terminar la agricultura migratoria destructora al sostener una agricultura estable y productiva en áreas ya desmontadas o degradadas."

El equipo de Evaluación Ambiental de CICP/ECOTECNIA revisó la Modificación del DAA y todos sus apéndices. Desde el punto de vista ambiental, la revisión mostró:

a) un enfoque adecuado y sano de manejo de los recursos naturales en todas las descripciones generales de los objetivos y metodologías del proyecto;

b) un enfoque parcial, no integrado de manejo de los recursos naturales cuando se discutieron los puntos específicos del mini riego y la conservación de suelos;

c) ninguna consideración explícita de las cuestiones de manejo de plagas/plaguicidas dentro del contexto del manejo integrado de plagas y el uso seguro y efectivo de plaguicidas.

Aunque la intención del DAA-II es promover y desarrollar prácticas acecuadas de manejo de recursos, durante la ejecución real se puede perder esta intención a mnenos que se incorporen mecanismos específicos en el diseño del proyecto. Estos mecanismos deberían garantizar que el mini riego, la conservación de suelos, la reforestaicón, la agrosilvicultura y el manejo de las cuencas hidrológicas se pongan en práctica en forma integrada en la medida en que lo permitan los sitios específicos y las condiciones del proyecto. También que se enfoquen expresamente los problemas relacionados con plagas y plaguicidas durante la ejecución del proyecto, en el contexto del Manejo Integrado de Plagas y de un enfoque agromédico del uso de plaguicidas.

B. Manejo y conservación de recursos naturales

En esta sección se resumen algunas cuestiones relativas al manejo y conservación de recursos naturales identificados por el equipo y especificados por los términos de referencia del EA. Muchos de los temas ya se han cubierto en otras

partes de este informe; se presentan resúmenes cortos y se hace referencia a otras partes del documento de EA. Los que no se han cubierto antes se tratan en detalle.

1. Observación de las Secciones 118 y 119 de la Ley de Ayuda Extranjera

La Sección 118 de la LAE busca proteger los bosques tropicales en países en vías de desarrollo. Se ocupa de cuestiones tales como leña pérdidas de suelos, deterioro de las masas de agua, destrucción de especies nativas, extinción de especies vegetales y animales, reducciones de la capacidad de producción de alimentos, pérdidas de recursos naturales y desertificación global. Promueve la conservación y manejo forestal y la producción agrícola en áreas ya desmontadas, la agrosilvicultura, la reforestación, la conservación de las cuencas hídricas forestadas, la rehabilitación de la cubierta de las cuencas hídricas, la tecnología agrícola y forestal apropiada, los ecosistemas de bosques tropicales demostrativos y de reserva y la diversidad biológica. Sus medios son asistencia bilateral y multilateral, participación del sector privado, inversión por el sector público, concertación y concientización de los gobiernos anfitriones, díscusiones sobre las políticas a seguir. Las políticas específicas incluyen la creación de ingresos alternativos y empleo, opciones de la colonización y la agricultura migratoria, investigación en agrosilvicultura, manejo de recursos naturales, la promoción de explotaciones agrícolas pequeñas, estudios sobre impacto ambiental y la denegación de ayuda a los proyectos que degraden parques nacionales o que introduzcan especies exóticas, conviertan el bosque a tierras de pastoreo, abran caminos a través de selvas vírgenes, colonicen bosques o construyan presas que inunden bosques relativamente intocados.

El equipo de EA de CICP/ECOTECNIA ha revisado la Modificación del DAA y lo encuentra ajustado al espíritu de la Sección 118 de la Ley de Ayuda Extranjera. Sin embargo, algunos documentos específicos de ejecución no se ajustan al espíritu de la Sección 118. Por ejemplo, dentro del componente de uso de tierra y agua no se incluye ninguna actividd para manejar o proteger las áreas naturales o recursos genéticos valiosos. En el componente de investigación y extensión, se excluye la investigación agroforestal; la Modificación del DAA indica que el Programa de producción de leña y madera de CATIE ha generado información en este sentido. Entrevistas con personal del programa de CATIE revelaron que la investigación hecha por el programa se concentra en las partes este y sur del país.

La investigación en el área del Altiplano es insignificante.

Algunas medidas paliativas y recomendaciones se presentan en el Capítulo VII y el Resumen de Medidas Paliativas.

2. Mecanismos para proteger y recuperar las áreas claves de recarga de cuencas hídricas y aguas subterráneas así como las áreas forestadas y reforestadas

Lo ideal sería que el DAA-II protegiera todas las cuencas hídricas que alimentan sitios de mini riego. Las cuencas hídricas que requieren protección superarán las áreas que tienen que ser protegidas mediante prácticas de conservación del agua y el suelo. El DAA-II tiene planes de cubrir unas 6,400 ha con conservación de suelos, agrosilvicultura y manejo de bosques. Tan sólo un estimado de las cuencas tributarias para siete proyectos de mini riego da un área promedio de 9,200 ha por proyecto y una gama de 6,000 a 40,000 ha. Si las cuencas que alimentan los 270 proyectos de mini riego tuvieran áreas iguales a la más pequeña de esta gama, el área total a proteger sería de 162,000 ha. La cobertura proyectada ascendería al 4% del área total conforme a este estimado conservador.

La Modificación del DAA especifica que el manejo de cuencas hídricas se pondrá en práctica en todos los sitios de mini riego (2,450 ha) y en áreas críticas de las cuencas tributarias. DIGESA y el gerente de proyectos de USAID determinarán las prioridades usando un sistema de mapeo que considere la capacidad de uso de la tierra, la pendiente, la profundidad de los suelos y los usos actuales de la tierra.

El DAA-II piensa integrar el manejo forestal, la agrosilvicultura y la conservación de suelos con mini riego y áreas críticas en las cuencas tributarias. El tamaño de estas áreas significaría diluir esfuerzos y llevaría a ineficiencias en el manejo integrado de las cuencas hídricas.

El componente de conservación de suelos se ha mejorado tras la evaluación a mediano plazo del DAA. El énfasis excesivo en las terrazas de banco se ha reemplazado parcialmente con barreras vivas y estáticas, canales de contorno, terrazas individuales, cultivación mínima, incorporación de residuos, incorporación de compost, abonos verdes, abonos orgánicos y cultivo en fajas.

Las actividades agroforestales incluyen la siembra de

árboles para madera, leña y frutales intercalados con los cultivos, setos vivos, paravientos, reforestación y prácticas de manejo de bosques (entresacado, tala selectiva y protección contra animales e incendios forestales). Estas actividades deberán integrarse con prácticas de conservación de suelos. No está claro si la misma integración se aplica a fincas con sistemas de mini riego. Ya que todas las fincas con sistemas de mini riego deben contar con prácticas de conservación de suelos, la conclusión lógica sería que todas las fincas con mini riego tendrán incorporadas prácticas de agrosilvicultura.

El equipo de EA de CICP/ECOTECNIA revisó mecanismos para la protección de cuencas hídricas:

a) Las actividades de conservación de agua y suelos se han especificado suficientemente y se pueden adaptar a una variedad de condiciones ambientales y socioeconómicas.

b) La agrosilvicultura se ha descrito de forma muy general, pero el enfoque es apropiado para la protección de cuencas hídricas y su integración con el mini riego y la conservación de suelos parece adecuada.

c) Se contempla un convenio con una OVP como parte del componente de agrosilvicultura/manejo forestal. Este convenio dará apoyo a DIGESA y DIGEBOS en sus actividades proyectadas. El convenio debería incluir el diseño de una campaña de promoción agroforestal, incluyendo pagos sociales para reforestación y organización comunal para los bosques municipales y comunales.

d) La modificación no especifica un enfoque para la recarga de las cuencas hídricas tributarias. Está claro que la conservación de suelos y la agrosilvicultura y conservación forestal favorecerán la filtración y el almacenamiento subterráneo. Sin embargo, el proyecto debería hacer énfasis en la conservación y recolección de agua en zonas de recarga para garantizar un abastecimiento adecuado para los sistemas de mini riego.

e) Las áreas que necesitan protección son demasiado grandes en comparación con la cobertura del proyecto. Aun con un orden de prioridades, existe el riesgo de diluir las actividades de protección de las cuencas hídricas hasta el punto de tornarlas

ineficaces.

f) La suma e interacciones de conservación de agua y suelos y agrosilvicultura y manejo de bosques no son suficientes para cumplir con el objetivo implícito en el componente de protección de cuencas hídricas. Aunque el enfoque general toma en cuenta el manejo de las cuencas hídricas en toda su amplitud y de forma adecuada, no se especifican las actividades necesarias. Por ejemplo, en el Apéndice K, el componente de uso de tierras y agua se subdivide en mini riego, conservación de suelos y agrosilvicultura/manejo de bosques.

A la luz de lo indicado arriba, se sugieren las siguientes estrategias:

a) Seleccionar 3 - 5 cuencas hídricas para mini riego, de no más de 15 km, para desarrollar esquemas integrados de manejo de cuencas hídricas, que incluirían:

* conservación de suelos;
* manejo y conservación de aguas;
* agrosilvicultura/manejo de bosques;
* vigilancia de parámetros ambientales, entre ellos lluvia, escorrentía, filtración, almacenamiento, duración del flujo y evapotranspiración;
* campañas de promoción;
* educación ambiental;
* organización de la comunidad;
* intensificación y extensión agrícola;
* higiene, salud y nutrición;
* salud ambiental.

El manejo de cuencas hídricas en estas áreas puede ser tan completo como sea posible para usarlas como "cuencas modelo" en diferentes condiciones ambientales.

b) En otras cuencas hídricas, las medidas deben dirigirse hacia las áreas problemáticas, principalmente mediante la promoción de actividades relacionadas con el manejo de suelos y aguas y la agrosilvicultura/manejo de bosques. En la medida de lo posible, estas áreas se deben usar para demostración, complementada con extensión y educación ambiental para lograr un efecto multiplicador.

3. Desarrollo de la infraestructura

No se ha planeado ninguno como parte de la modificación del proyecto.

4. Uso y manejo de la tierra y el agua

El equipo de EA de CICP/ECOTECNIA revisó la selección de sitios y los planes de desarrollo para todas las consideraciones de uso de cuencas hídricas y uso de tierras, así como las relativas a las actividades de agrosilvicultura y manejo forestal. La evaluación final del proyecto de diversificación de pequeños agricultores y de mediano plazo del DAA se revisaron para ayudar a identificar áreas problemáticas y metas para una evaluación más detallada. Se tomó una perspectiva amplia del manejo y uso de tierras y aguas, incluyendo determinaciones de la capacidad de uso de las tierras, el manejo apropiado de las cuencas hídricas y el manejo y uso de suelos y aguas, como lo estipulan los términos de referencia para este EA.

a. Enfoque del manejo de cuencas hídricas

Los agricultores, asociaciones de agricultores y extensionistas de DIGESA identificarán los sitios donde el mini riego es posible. Los criterios de selección son:

- accesibilidad
- cultivos actuales y potenciales
- disponibilidad de asistencia técnica
- impacto crítico sobre el medio ambiente
- capacidad de uso de la tierra
- cantidad, calidad y calendario del agua
- derechos de agua
- acceso a insumos agrícolas
- opciones de comercialización
- tenencia de la tierra
- necesidades de tecnología de producción
- necesidades de protección de las cuencas
- conflictos en el uso del agua.

Estos criterios dan suficiente cabida a los parámetros más importantes que determinan el éxito de los proyectos y sus beneficios netos. La administración de los proyectos, apoyada por asesores técnicos, elaborará parámetros específicos, decidirá cuándo y en qué medida se aplicarán éstos. El inciso 6 que sigue presenta posibles justificaciones de los criterios de selección de sitios.

b. Tenencia de la tierra

El proyecto DAA debe dar atención a la tenencia de la tierra y a métodos sencillos de tenencia de la tierra, especialmente las tierras de propiedad de los agricultores, comunales o de producción asociada. Las tierras arrendadas o colonizadas podrían presentar obstáculos a los objetivos del proyecto.

c. Tierras forestales comunales

Las tierras forestales comunales en el área del proyecto DAA tienen funciones importantes: producción de leña, protección de las fuentes de agua, producción de madera para construcción y caza para consumo personal, entre otros. No obstante, debido al aumento de la población y a falta de planes de manejo que aseguren la protección de los recursos en estas zonas, estas tierras se están degradando rápidamente. Las observaciones y datos recolectados por el equipo de EA de CICP/ECOTECNIA en tres áreas municipales en el Altiplano central mostraron que, como resultado de la extracción de leña, los bosques se están reduciendo en más del 2% anual en relación con su volumen total. La extracción de leña era selectiva, dirigida al principio hacia unas cuantas especies: encino (Quercus), álamo (Alnus) y pino (Pinus spp.). Los leñadores en las áreas de los bosques comunales en Tecpán e Itzapa indicaron que "cada día es más difícil encontrar buenas especies para leña (encino, álamo y pino). Ahora cortamos casi cualquier especie para leña."

Es necesario efectuar estudios para aumentar la producción en el área, así como elaborar planes de administración que puedan garantizar el rendimiento de estos productos para evitar su degradación total, con las consiguientes consecuencias socioecológicas; especialmente las que no contribuirían a la escasez de leña y a la desprotección de las cuencas hídricas.

Entrevistas en cinco municipios en el Altiplano mostraron que los vecinos y autoridades se preocupan y se interesan en recibir adiestramiento y ayuda para el manejo de las áreas comunales. Las comunidades, municipios y DIGEBOS necesitan asistencia técnica y financiera para la creación y ejecución de planes de desarrollo para las áreas comunales forestadas.

d. Necesidades en materia de leña

La creciente demanda de leña está aumentando la presión sobre los bosques existéntes, especialmente en las regiones

más secas y con más densidad de población. Es precisamente en estas regiones donde se intensificarán las actividades de DAA. Un estudio efectuado en las cuencas hídricas de Xayá y Pixcayá en Chimaltenango mostró que aunque el consumo de leña fue de 46,000 m^3 en 1987, el aumento en la masa forestal fue de sólo 26,300 m^3. Esta relación se hará más notable si continúa la actual tasa de crecimiento de la población (3%), si no aumenta la productividad forestal y no cambian los perfiles de consumo energético de la población.

e. Relaciones de la selección de sitios de riego con áreas con manejo de las cuencas

El manejo de las cuencas hídricas es necesario para garantizar el flujo de agua para los proyectos de mini riego. Se debe dar prioridad a las áreas críticas y zonas de recarga, a través de prácticas de conservación de agua y suelos, agrosilvicultura y manejo forestal.

f. Conservación y educación ambiental

Una actividad sugerida en la sección VI.B.2.f., que se debe agregar al manejo integrado de las cuencas hídricas, es la educación ambiental. Esta actividad debe dirigirse estrictamente hacia medidas de conservación y manejo de cuencas hídricas, que incluyen la administración de un área protegida, la construcción de estructuras para la conservación del suelo y el agua en áreas críticas y otros. Las organizaciones no gubernamentales podrían desarrollar este componente, si se integran en el resto de las actividades de manejo de las cuencas hídricas. La cuenca "modelo" donde se desarrolle el manejo integrado se puede usar para estos fines.

g. Recursos disponibles para apoyar y dar asistencia técnica para tierras no agrícolas

Los recursos humanos, el transporte, el entrenamiento técnico, el equipo, los incentivos y la estabilidad del personal no son suficientes en las instituciones llamadas a llevar a cabo las actividades del subcomponente de manejo de cuencas hídricas.

La capacidad institucional se debe mejorar como sigue:

1) Programa de adiestramiento en agrosilvicultura/manejo de bosques para el personal de DIGEBOS que participa en el proyecto.

2) Programa de adiestramiento para el personal de DIGEBOS/DIRYA que participa en el proyecto de manejo y conservación de suelos y agua.

3) Programa de adiestramiento para el personal de DIGEBOS/DIRYA que participa en el componente de manejo de cuencas hídricas, con énfasis en la conservación de suelos y agua en áreas críticas.

4) Convenios institucionales directos para asegurar lo siguiente:

a) dar a las instituciones los recursos (gasolina, vehículos, viáticos) para uso exclusivo de las actividades del proyecto;

b) asegurar que el recurso que se menciona arriba se pueda proporcionar fácil y rápidamente;

c) estrategias para asegurar la retención del personal en los proyectos (establecer un período mínimo de retención en el convenio institucional) e incentivos tangibles para el personal (premios por buenos resultados becas para cursillos, viáticos, distinciones);

d) establecer en los convenios el tiempo que la institución dedicará al proyecto y a otras actividades;

e) mantener buenas relaciones con los directores de DIRYA y DIGEBOS;

- hacer que se sientan responsables de los éxitos y fracasos del proyecto;

- planear reuniones periódicas con ellos para evaluar los resultados presentes.

DIGEBOS:

1) Falta de personal capacitado en manejo forestal, agrosilvicultura y manejo de cuencas

bacteriano;

d. precipitación pluvial, en mm, usando pluviómetros instalados y vigilados en cada sitio;

e. temperatura, usando un termómetro de máximas/mínimas instalado en cada sitio;

f. usos de la tierra; se debería desarrollar un mapa detallado del uso actual de las cuencas hídricas;

g. cubierta boscosa; usando fotografías aéreas, se debería crear un mapa que contenga la ubicación y extensión de los bosques existentes.

Además, los estudios de factibilidad para los sistemas de mini riego propuestos deberían incluir lo siguiente:

a. evaluar los impactos ambientales e identificar las medidas paliativas;

b. determinar las áreas de manejo de las cuencas hídricas críticas tomando en cuenta su papel en la recolección y retención de agua;

c. preparar una lista de medidas integradas de manejo de cuencas hídricas de aplicación flexible a todos los sitios de mini riego y sus cuencas hídricas, que incluya:

1) prácticas de conservación y manejo de suelos y agua;

2) prácticas factibles de agrosilvicultura y ganadería dentro y fuera de las parcelas de mini riego;

3) vigilancia periódica de: fertilidad de los suelos; calidad y cantidad de agua; y variables meteorológicas (precipitación y temperatura).

La capacidad institucional se debería mejorar así:

a. Programa de adiestramiento en agrosilvicultura/manejo de bosques para el

personal de DIGEBOS que participa en el proyecto.

b. Programa de adiestramiento para el personal de DIGEBOS/DIRYA que participa en el proyecto de manejo y conservación de suelos y agua.

c. Programa de adiestramiento para el personal de DIGEBOS/DIRYA que participa en el componente de manejo de cuencas hídricas, con énfasis en la conservación de suelos y agua en áreas críticas.

d. Convenios institucionales directos para asegurar lo siguiente:

1) dar a las instituciones los recursos (gasolina, vehículos, viáticos) para uso exclusivo de las actividades del proyecto;

2) asegurar que el recurso que se menciona arriba se pueda proporcionar fácil y rápidamente;

3) estrategias para asegurar la retención del personal en los proyectos (establecer un período mínimo de retención en el convenio institucional) e incentivos tangibles para el personal (premios por buenos resultados becas para cursillos, viáticos, distinciones);

4) establecer en los convenios el tiempo que la institución dedicará al proyecto y a otras actividades;

5) mantener buenas relaciones con los directores de DIRYA y DIGEBOS;

a) hacer que se sientan responsables de los éxitos y fracasos del proyecto;

b) planear reuniones periódicas con ellos para evaluar los resultados presentes.

Las deficiencias institucionales (DIGEBOS, DIRYA) son:

- Falta de personal capacitado en manejo forestal, agrosilvicultura y manejo de cuencas hídricas.

Predomina el personal con especialización agrícola (peritos agrónomos, ingenieros agrónomos). La institución no tiene un solo ingeniero forestal. Específicamente en el campo del manejo de cuencas hídricas, manejo de bosques y agrosilvicultura sólo tienen un M. Sc. en Cuencas Hídricas, un M. Sc. en Silvicultura, 9 ingenieros agrónomos con especialización en recursos naturales renovables, un especialista en manejo forestal y un técnico forestal.

Se necesita capacitación en:

a) manejo forestal/agrosilvicultura;

b) manejo de cuencas hídricas;

c) conservación de suelos.

Otros factores limitantes son:

a) falta de gasolina, vehículos y viáticos cuando se necesitan;

b) falta de incentivos al personal para los que participan en el proyecto;

c) falta de retención del personal en los mismos puestos;

d) falta de insumos, materiales y equipo cuando éstos se necesitan;

e) no asignar al personal exclusivamente al proyecto (además de sus funciones dentro del proyecto, al personal se le asignan otras tareas burocráticas que los distraen).

6. Selección de sitios

El equipo de EA de CICP/ECOTECNIA recomienda las siguientes adiciones o detalles sobre los criterios de selección de sitios:

a. Los criterios enumerados en el punto 4.a. que antecede se deben convertir en parámetros específicos y medibles para darle a la administración del proyecto

instrumentos de selección bien definidos. Estos parámetros se deben seleccionar con base en la aplicabilidad al proyecto y a las condiciones existentes en Guatemala.

b. El componente de uso de la tierra y el agua debe conservar y formalizar su perspectiva integrada. El enfoque señalado en el punto 2. que antecede puede dar esta perspectiva integrada sin limitar excesivamente la ejecución del proyecto.

c. Además, es necesario agregar los siguientes criterios:

* evaluar los impactos ambientales e identificar las medidas paliativas;

* determinar las áreas de manejo de las cuencas hídricas críticas tomando en cuenta su papel en la recolección y retención de agua;

* preparar una lista de medidas integradas de manejo de cuencas hídricas de aplicación flexible a todos los sitios de mini riego y sus cuencas hídricas, que incluya: prácticas de conservación de suelos y agua; prácticas de agrosilvicultura y ganadería factibles dentro y fuera de las parcelas de mini riego; vigilancia periódica de la fertilidad de los suelos; calidad y cantidad de agua; variables meteorológicas y cambios en los usos de la tierra.

* establecer prácticas factibles de agrosilvicultura y conservación de suelos para cada sitio.

C. Protección de cultivos; manejo de plagas y plaguicidas

Los efectos de los plaguicidas se pueden agrupar en tres categorías amplias: i) problemas relacionados con la agricultura; ii) problemas relacionados con la salud humana; iii) problemas de contaminación ambiental. El equipo de EA de CICP/ECOTECNIA efectuó las siguientes encuestas y análisis para documentar estos efectos:

* Encuesta general de los beneficiarios del DAA-I: un total de 282 agricultores seleccionados al azar fueron entrevistados usando el cuestionario que se presenta como Apéndice 4;

* Encuesta más detallada de los beneficiarios del DAA: 16 agricultores fueron entrevistados usando el cuestionario más específico que se presenta como Apéndice 5;

* Encuesta epidemiológica: se entrevistó a 145 agricultores y beneficiarios usando los cuestionarios que se presentan como Apéndice 6;

* Análisis de envenenamiento por plaguicidas: se obtuvieron y se analizaron los datos de envenenamientos por plaguicidas para 1987 y 1986 del área del DAA;

* Análisis de residuos de plaguicidas: 14 sitios fueron examinados para determinar los residuos de plaguicidas en los cultivos, el suelo y el agua. Se analizó un total de 39 muestras en busca de la presencia de Metamidofós, Cipermetrín e insecticidas organofosfatos en general.

* Análisis de costos: Se obtuvieron y se analizaron los datos de 1987 para cultivos financiados por BANDESA para determinar la proporción de manejo de plagas.

1. Consideraciones especiales sobre plaguicidas

Los términos de referencia indican al equipo de EA que evalúe las implicaciones del esquema de diversificación y comercialización para los sistemas de protección de cultivos sostenibles.

En la actual agricultura guatemalteca, diversificación significa alejarse de los cultivos básicos tradicionales, tales como maíz, frijol y trigo, hacia cultivos comerciales no tradicionales de más valor, tales como manzana, brócoli, coliflor, fresa, arveja china, melón, okra y pimientos.

En este contexto, comercialización diversificada se refiere a una mayor orientación hacia el mercado de la exportación, en lugar de cultivos para el mercado local.

Estos dos cambios están interrelacionados. Los cultivos diversificados tienden a desarrollarse con miras a la

exportación.

La diversificación agrícola se inició en serio en Guatemala hace unos quince años. Desde entonces, las exportaciones agrícolas no tradicionales subieron a un máximo de $260 millones al año hace diez años, bajaron a $180 millones en 1986 y han crecido en un 30% anual desde entonces (Fanny de Estrada, GREXPO, comunicación personal, 1988).

Los cultivos no tradicionales para la exportación pueden o no requerir prácticas de control de plagas más intensivos que los cultivos tradicionales. En todo caso, debido al valor más alto de los cultivos para la exportación y los requisitos de calidad de los mercados de exportación, un control de plagas más intensivo se ve como algo esencial. La itroducción de estas nuevas especies o variedades puede tener inicialmente pocas o ninguna plaga, hasta que se instalan en la nueva área. Los tratamientos profilácticos en esta época esterilizarían el campo y permitirían explosiones de las plagas tan pronto como éstas se presentaran. Por otra parte, las plagas ya pueden estar presentes en el área en otros hospederos, y simplemente pasarse al nuevo cultivo. En este caso sería de la mayor importancia determinar el potencial de daños antes de iniciar tratamientos con plaguicidas que con seguridad eliminarían a los predadores y parásitos que ocurren en la naturaleza. Las colchas de parches a que se asemeja la agricultura guatemalteca ofrece hospederos alternos tanto para las plagas como para especies benéficas. Las prácticas de cultivo durante todo el año complementan la disponibilidad de hospederos y pueden permitir que las poblaciones de plagas reinfesten nuevos campos. Si esto crea un problema con las plagas, ya sea por los daños que éstas ocasionan o porque afectan la presentación de los productos, se deben tomar medidas de control. Esta agricultura diversificada a pequeña escala ofrece gran flexibilidad en el uso de prácticas culturales para ayudar en el control de las plagas, reduciéndose posiblemente con ello la necesidad de plaguicidas.

La Tabla 7 muestra los gastos de protección de cultivos como porcentaje de los costos totales de producción en cultivos tradicionales y no tradicionales para 1987.

El control de plagas fue considerado "efectivo" por el 100% de los agricultores tradicionales y por el 99% de los agricultores no tradicionales. Su percepción del control de plagas se basó primordialmente en el uso de plaguicidas. Sin embargo, el 85% indicó también que las plagas eran cada vez

TABLA 7

GUATEMALA: COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA, COMPONENTE DE PLAGUICIDAS Y COMPONENTE DE COSTO IMPORTADO DE CULTIVOS SELECTOS, 1987

CULTIVO	COSTO DE PRODUCCION D.	COSTO DEL PLAGUICIDA	COSTO DE LA APLICACION DE PLAGUICIDA	PLAGUICIDA MAS APLICACION	% DE COMPONENTE DE PLAGUICIDA	COSTO DE OTROS INSUMOS IMPORTADOS	% DE COMPONENTE IMPORTADO	UTILIDAD BRUTA	UTILIDAD NETA
AJONJOLI	2,225.70	367.06	93.88	460.94	21%	190.54	29%	3,025.00	799.01
MAIZ	5,106.08	336.18	102.42	438.59	9%	850.84	25%	6,867.23	1,010.65
TRIGO	4,119.06	323.20	146.17	469.37	11%	996.83	26%	4,734.83	673.21
PAPAS	15,760.07	1,568.14	387.00	1,955.14	12%	2,717.33	30%	21,979.67	4,689.60
RABANO	2,398.88	-----	-----	-----	--	----	---	3,312.00	913.12
CEBOLLA	9,296.16	1,039.53	245.25	1,284.78	14%	1,414.08	29%	12,505.00	4,994.70
REPOLLO	10,723.26	750.51	296.00	1,046.51	10%	1,538.25	24%	14,775.00	4,051.42
REMOLACHA	9,530.58	660.40	245.00	905.40	10%	1,268.00	25%	12,791.50	4,201.12
MANZANA	20,555.14	1,554.17	261.50	1,815.67	9%	2,519.67	21%	13,665.00	6,587.62
ZANAHORIA	9,456.16	921.85	279.50	1,201.35	13%	1,664.08	30%	15,182.00	5,069.03
FRIJOL FABA	3,385.24	331.70	300.50	405.20	12%	190.20	10%	7,636.00	939.66
COLIFLOR	8,009.72	893.83	678.50	1,572.33	20%	1,762.43	42%	13,830.00	4,953.47
DURAZNO	17,005.87	572.00	349.50	921.50	5%	2,634.00	21%	16,301.09	13,755.52
COL BRUSELAS	5,028.46	1,[illegible]	181.05	1,337.06	27%	1,187.00	50%	7,455.00	2,786.26
BROCOLI	6,890.80	907.05	316.80	1,223.85	18%	1,593.45	41%	13,055.00	1,483.84
CAFE	26,931.32	1,601.42	736.98	2,338.40	9%	4,215.00	24%	26,267.67	13,760.15

(continúa

CULTIVO	TOTAL DEL COSTO DE PRODUCCION D.	COSTO DEL PLAGUICIDA	COSTO DE APLICACION DEL PLAGUICIDA	PLAGUICIDA MAS APLICACION	% DE COMPONENTE DE PLAGUICIDA	COSTO DE OTROS INSUMOS IMPORTADOS	% DE COMPONENTE IMPORTADO	UTILIDAD BRUTA	UTILIDAD NETA
AJO	11,979.42	954.00	243.50	1,188.50	9%	2,029.50	27%	17,950.00	5,470.58
CAÑA AZUCAR	20,709.45	341.00	367.50	708.50	3%	3,583.00	21%	29,380.00	10,719.85
TOMATE	9,442.22	1,410.80	271.13	1,676.93	18%	913.21	27%	12,025.00	2,324.04
ANIS	1,472.92	162.30	24.00	186.30	13%	21.00	14%	2,700.00	1,227.08
ARROZ	5,235.56	768.99	150.10	919.09	18%	660.04	30%	6,885.65	1,555.89
FRIJOL	4,160.32	578.31	127.20	705.51	17%	714.50	34%	5,447.00	1,286.21
MANI	2,071.50	209.01	55.50	264.51	12%	305.47	27%	3,138.00	1,244.43
CACAO	15,241.20	1,772.67	369.00	2,141.67	14%	1,553.33	24%	12,103.38	7,400.31
ACHIOTE	5,778.54	840.00	220.00	1,060.00	11%	977.00	21%	8,635.00	2,649.00
CARDAMOMO	16,857.86	1,432.88	441.20	1,874.08	11%	1,995.63	23%	16,967.88	6,752.43
CITRICOS	11,843.68	2,255.75	351.05	2,606.80	22%	1,049.63	31%	10,45[illegible]	6,525.77
PIMIENTA GORDA	12,483.00	1,010.00	239.00	1,249.00	10%	1,570.00	22%	19,650.00	14,159.00
PIMIENTA NEGRA	20,289.00	950.00	319.20	1,269.20	6%	4,950.00	31%	37,500.00	26,571.00
PLATANO/BANANO	15,256.78	2,601.08	219.30	2,820.38	18%	1,411.60	18%	21,539.30	5,315.08
SORGO	1,364.74	130.70	[illegible]	170.50	13%	261.41	32%	1,664.00	299.26
PIMIENTOS	7,032.94	1,482.25	219.00	1,701.25	24%	282.63	30%	10,240.00	3,208.78

Continúa

CULTIVO	TOTAL DEL COSTO DE PRODUCCION D.	COSTO DEL PLAGUICIDA	COSTO DE APLICACION DEL PLAGUICIDA	PLAGUICIDA MAS APLICACION	% DEL COMPONENTE DE PLAGUICIDA	COSTO DE OTROS INSUMOS IMPORTADOS	% DE COMPONENTE IMPORTADO	UTILIDAD BRUTA	UTILIDAD NETA
PALMA AFRICANA	2,781.00	----	----	----	---	640.00	36%	1,250.00	625.00
CLAVO	9,837.00	920.00	292.00	1,912.00	12%	542.00	25%	8,460.00	3,810.50
VAINILLA	15,249.00	670.00	315.00	985.00	6%	1,000.00	13%	7,756.00	8,894.00
SANDIA	4,200.47	1,237.76	219.50	1,457.26	35%	398.55	44%	5,887.50	1,424.47
YUCA	2,241.54	194.00	77.25	271.25	12%	203.00	21%	2,275.00	622.65
PIÑA	11,068.08	585.48	344.50	929.98	8%	1,084.75	18%	15,630.91	8,467.04
PAPAYA	7,604.55	1,607.00	346.00	1,953.00	26%	629.00	34%	20,178.00	12,573.45
KENAF	510.00	----	----	----	---	135.00	26%	1,204.00	694.00
TABACO	6,775.32	1,229.53	342.30	1,571.82	23%	1,039.25	38%	9,395.00	2,619.68
SOYA	882.03	109.40	40.00	149.40	17%	289.00	50%	1,110.00	227.97
JENGIBRE	5,075.63	518.76	100.00	618.66	12%	249.92	17%	6,580.00	1,504.37
MELON	[illegible]	648.40	[illegible]	771.40	26%	279.65	36%	4,720.50	1,718.93
HIBISCUS	[illegible]	45.00	9.00	54.00	8%	11.00	10%	1,080.00	469.06
ALVERJA CHINA	30,932.97	5,536.62	540.75	6,077.37	20%	2,427.50	27%	52,605.00	17,306.85

17

(continúa

CULTIVO	TOTAL DEL COSTO DE PRODUCCION	COSTO DEL PLAGUICIDA	COSTO DE LA APLICACION DE PLAGUICIDA	PLAGUICIDA MAS APLICACION	% DE COMPONENTE DE PLAGUICIDA	COSTO DE OTROS INSUMOS IMPORTADOS	% DE COMPONENTE IMPORTADO	UTILIDAD BRUTA	UTILIDAD NETA
LECHUGA	1,912.25	392.00	63.00	455.00	24%	1,110.00	92%	3,600.00	1,687.75
PEPINO	5,465.70	572.00	126.50	699.50	13%	572.50	23%	6,950.00	1,484.30
CLAVEL	87,710.60	6,372.00	324.00	6,696.00	7%	2,268.00	10%	121,500.00	32,780.40
CRISANTEMO	84,927.60	6,372.00	324.00	6,696.00	7%	2,268.00	10%	123,750.00	38,822.40
GLADIOLO	34,900.40	6,372.00	324.00	6,696.00	19%	2,268.00	25%	45,000.00	9,039.60
OKRA	3,638.43	756.00	172.00	928.00	26%	308.00	35%	4,320.00	681.57
VID	60,235.24	7,875.00	360.00	8,235.00	14%	3,944.00	20%	58,500.00	28,511.06
HULE (CAUCHO)	6,069.52	630.00	96.00	726.00	12%	706.00	24%	7,500.00	5,370.44
GUISANTE DE OLOR	3,281.03	657.00	216.00	873.00	27%	1,327.50	67%	4,410.00	1,128.97

18

más difíciles de controlar.

2. Area afectada, cultivos y plaguicidas

Esta es la base analítica de la sección sobre plaguicidas. El uso actual de plaguicidas, los impactos directos sobre organismos que no son blancos, los efectos alejados del sitio a tratar, los problema con plagas importantes por cultivo, el desarrollo de resistencia, las implicaciones para la salud humana, los costos económicos del uso de plaguicidas, el conocimiento de los agricultores de las propiedades de los plaguicidas y los peligros y relaciones de las prácticas de control de plagas con otros programas se discuten en detalle. Ya que el DAA-II cubrirá todo el país excepto el Departamento del Petén, cubrirá potencialmente todos los cultivos, incluyendo sus plagas y los plaguicidas en potencia. Una revisión exhaustiva del uso de plaguicidas agrícolas en Guatemala va mucho más allá del ámbito de trabajo de esta EA. El uso actual de plaguicidas en proyectos de la AID se analizó, con extensión a los cultivos que no se promueven actualmente pero que encajan bien en la categoría de "agricultura diversificada de pequeños agricultores".

a. Uso actual de plaguicidas

El equipo de EA de CICP/ECOTECNIA evaluó el uso de plaguicidas en un universo compuesto de: a) todos los usuarios de créditos del fideicomiso de la AID en BANDESA en 1987, separando los correspondientes al DAA (037), DPA (034) y otros proyectos de la AID; b) los agricultores aportados por compañías y cooperativas que pertenecen a la Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales; c) las fincas y agricultores que trabajan con FUNDACEN; d) los agricultores asistidos por CLUSA; e) los agricultores asistidos por la CUSG; y f) los agricultores que pertenecen a federaciones y cooperativas agrícolas.

Un total de 2,032 agricultores se beneficiaron de los proyectos DAA/DPA en 1987, según información de BANDESA. De éstos, se tomó una muestra aleatoria de 282 agricultores (el 14%). Se hicieron entrevistas usando el cuestionario que se presenta como Apéndice 4.

El Apéndice 12 contiene una lista de los plaguicidas usados en los proyectos de la ODR. La tabla 8 muestra las plagas por cultivo.

Tabla 8. Plagas identificadas en los cultivos de la ODR, 1988

MANZANA Malus spp	*Quadraspidiotus perniciosus, Phlyllophaga sp, *Erysoma lanigerum, Alternaria sp, Glomerella cingulata, Nectria galligena,* Ventura inaequalis
FRIJOL Phaseolus vulgaris	Xanthomonas phaseoli, Uromyces phaseoli, Alternaria spp, * Yellow mosaic virus, Colletotrichum lindemuthianum, Liriomyza spp, *Empoasca sp, Saissetia sp, *Phyllophaga sp, Spodoptera sp, Agromysa sp, Estigmene acrea, *Apion godmani, Trialeurodes sp, Aphis sp, Macrosiphum sp, *Diabrotica sp, Thrips sp, Bemisia tabaci.
REMOLACHA Beta vulgaris	Spodoptera spp, Mizus persicae, Vertebrates, Phyllophaga sp, Trichoplusia ni, Agrotis sp, Plutella xyllostella, Aphis spp, Diabrotica spp, Thrips spp, *Cercospora beticola, Peronospora schantii, *Pythium ultimun, *Rhizoctonia solani, Alphanomyces cochlioides, Phoma beta.
BROCOLI Brassica oleracea var italica	Peronospora parasitica, Xanthomonas campestris, Fusarium oxysporium F. conglutinans, Phoma lingam, Tetranichus sp, Plutella xylostella, *Phyllophaga sp, Agriotes sp, Agrotis sp, Spodoptera sp, Bemisia tabaci, Trichoplusia ni, *Ascia monuste, Brevicoryne brassicae, *Leptophobia aripa, Macrosiphum sp, Mysus sp.
COLES DE BRUSELAS Brassica oleracea var gramnifera	*Hellula phidealis, Trichoplusia ni, *Ascia monuste, Plutella maculipensis, Macrosiphum sp, Brevicoryne brassicae, Myzus sp, Agrotis sp, Estigmene acrea, Prodenia sp, Lepthophobia aripa, Phoma ligam, Xanthomonas campestris, *Pernospora parasitica

REPOLLO Brassica oleracea var capitata	*Sarasinula plebeia, *Ascia monuste, *Leptophobia aripa, Trichoplusia ni, Phyllophaga sp, Spodoptera sp, Meloidogyne spp, *Hellula phidilealis, Plutella xilostella, Mycosphaerella brassicola, Fusarium oxysporum f.conglutinans, Plasmodiophora brassicae, Xanthomonas campestris, Phoma lingam, Alternaria, sp.
COLIFLOR Brassica oleracea var botritis	Mycosphaerella brassicola, *Plasmodiophora brassicae, Phoma ligam, Alternaria brassicae, *Hellula phidilealis, Spodoptera sp, *Ascia sp, *Leptophobia sp, Trichoplusia ni, Agrotis sp.
CLAVEL Dhiantus sp	Myzus persicae, Pratylenchus sp, Meloidogyne sp, *Botrytis cinerea
ZANAHORIA Daucus carota	Systena basalis, Caliothrips fasciatus, Thrips tabaci, *Phyllophaga sp, *Agrotis ipsilon, Diabrotica sp, *Herpentograma bipuntalis, Aphis spp, Myzus persicae, Alternaria dauci, Cercospora carotae, Stemphylium radicium, Erwinia carotovora
APIO Apium graveolens L.	Agromyza sp, *Septoria apiicola
CRISANTEMO Crisantemum sp	Tetranychus sp, Aphis spp. Myzus spp, *Botrytis cinerea
CAFE Coffea spp	Corticium koleroga, Fusarium spp., Phythophthora sp, Phyllophaga sp, *Rhizoctonia solani, *Pellicularia filamentosa, *Thanatephorus cucumeris, Mycena citricolor, *Hemileia vastatrix, Phyllophaga sp, Paraecantus guatemalae, Leucoptera coffeella, Agriotes sp. *Hypotenemus hampei.

MAIZ Zea mays	*Spodoptera frugiperda, Sitotroga cerealela, *Phyllophaga sp, Agrotis sp, Rhopalosiphum maidis, Agriotes sp, Diatraea lineolata, Heliotis zea, Spodoptera sp, Diabrotica sp, Vertebrates, Listonotus dietrichi, Euxesta mayor, Helmyntosporium turcicum, Ustilago maydis, Pythium spp.
PEPINO Cucumis sativus	*Diaphania spp, Trichoplusia ni, Phyllophaga sp, Spodoptera spp.
FRIJOL FABA Vicia faba	Alternaria fabae, Empoasca sp, *Phyllophaga sp, Agriotes sp. *Aphis fabae
AJO Allium satiuum	Trichoplusia ni, *Phyllophaga sp, *Agrotis ipsilon, *Agriotes sp, Prodenia sp, *Thrips spp, Alternaria porri, *Peronospora destructor
MILTOMATE Physalis spp.	Agrotis sp, Aleurodes sp, Aphis sp, Phythophthora infestans
PUERRO Allium porrum	*Alternaria porri, Agrotis repleta, Agrotis malefida
LIMON PERSA Citrus spp.	Aphis spp, Toxoptera aurantii
AVENA Avena spp	No pests and deseases reported.
CEBOLLA Allium cepa	Agryzoma placetis, *Peronospora destructor, Phyllophaga sp, Prodenia sp, Agrotis sp, Myzus spp, Diabrotica spp, *Thrips spp.
NARANJA Citrus sinensis	Aleurocanthus woglumi, Toxoptera aurantii, Aphis spp, Coccus sp, Aphis sp, Lepidosaphes beckii, Planococcus citri, Saessetia spp, Ceratitis capitata, *Anastrepha spp, Unaspis

citri, Capnodium citri.

ARVEJA (GUISANTE) Pisum sativun	Empoasca sp. *Phyllophaga sp., Agromyza sp. Aphis sp, Brochus [illegible], *Ascochyta pisi; *Erysiphe polygoni. Fusarium solani F. pisi
DURAZNO Prunus persica	Virus
PIÑA Ananas compus	*Erwinia caratovora, Ceratocystis paradoxa, *Thecla sp, Grillidae, *Podysos ajenor
CIRUELA Prunus americana	Myzus sp
PAPA Solanum tuberosum	Empoasca sp, Phylophaga sp, *Scrobipalposis solanivora, Agriotes sp, *Phthorimaea operculella, Spodoptera exigua, Trialeurodes sp, Aphis gossypii, Diabrotica sp, *Macrosiphum euphorbia, Mizus persicae, Ropalosiphum maidis, Alternaria solani, Phythophthora infestans, Fusarium solani, *Pseudomonas solanacearum, Rhizoctonia solani, Pythium deboryanum, *mosaic virus.
AJONJOLI Sesamun indicum L.	Agrotis sp, Spodoptera sp, *Spodoptera sunia, *Loxa viridis, Aphis sp, Aleurodes sp, Cercospora sesami, Alternaria sp
ARVEJA CHINA Pisum sativun	*Phyllophaga sp, Agrotis sp, Agriotes sp, Trichoplusia ni, Aphis sp, Diabrotica sp, *Ascochyta pisi, *Erysiphe polygoni
FRIJOL DE SOYA Glycine max	Diabrotica sp, Alternaria sp.
CALABAZA Cucurbita pepo pepo	Agriotes spp, Alternaria cucumerina

FRESA Fragaria Virginiana	*Botrytis cinerea, *Mycosphaerella fragaria, Cladosporium folvum, *Tetranychus sp, *Agrotis sp, Spodoptera sp, *Phyllophaga sp.
EJOTE (JUDIAS VERDES) Phaseolus vulgaris	Tetranychus sp, Agromyza sp, *Colletotrichum lindemuthianum
GUISANTE DE OLOR Pisum sativum	Phyllophaga sp, Trichoplusia ni, Aphis sp, *Ascochyta pisi.
TABACO Nicotiana tabacum	*Bemisia tabaci, Spodoptera exigua, *Manduca sexta, *Phyllophaga sp, *Heliothis virescens, Agriotes sp, *Trichoplusia ni, Myzus persica, *Phythophthora parasitica
TOMATE Lycopersicon esculentum	Pseudomonas tomato, *Phythophthora infestans, *Alternaria solani, vertebrates, Macrosiphum sp, Myzus sp, Tetranychus sp, Manduca sp, *Heliothis sp, Phyllophaga sp, Agrotis sp, Spodoptera exigua, *Bemisia tabaci, Aphis sp, Diabrotica sp, *Meloidogyne spp.
NABO Brassica napus	Phyllophaga sp.
TRIGO Triticum aestivum	Fusarium roseum f. cerealis, Puccinia graminis tritici, Puccinia tritici, Puccinia striiformis, Septoria tritici, Puccinia recondita, Macrosiphum granarium, Spodoptera frugiperda

b. Impactos directos sobre organismos que no son blancos

Las prácticas de protección de cultivos entre los agricultores de los proyectos DAA/DPA fueron encuestadas para identificar el conocimiento de los organismos que no son blancos, cómo los afectan los plaguicidas y qué se está haciendo para protegerlos. El equipo de EA de CICP/ECOTECNIA también efectuó un experimento en un campo para establecer la presencia de poblaciones de plagas y organismos que no son blancos antes y después de aplicar Ambush, Manzate y un nutriente foliar.

Cierto número de prácticas de protección de cultivos mejoraría las poblaciones de organismos que no son blancos. Entre éstas se cuenta el uso de umbrales económicos para medir los tratamientos con plaguicidas, el uso de plaguicidas selectivos tales como el Bacillus thuringiensis y limitar el uso de plaguicidas de amplio espectro hasta que las presiones de la población exigieran su uso, generalmente hacia el fin de la temporada de cultivo. Otras medidas serían la aplicación en puntos o fajas para preservar los organismos que no son blancos en áreas adyacentes, el uso de cultivos trampa y eliminación de residuos de cultivos. Se encontró que ninguno de los agricultores de los proyectos DAA/DPA estaban utilizando estas prácticas.

Un experimento se llevó a cabo en el brócoli en tres etapas de su desarrollo para determinar los efectos de la combinación de los plaguicidas Ambush y Manzate sobre organismos benéficos. En la etapa madura del brócoli (30 días después del transplante o más), las arañas y colembolos se redujeron en forma significativa en las parcelas asperjadas. Las arañas ayudan a controlar las plagas Pieris sp. y Plutella sp. No se observaron efectos significativos en el brócoli tierno (8 días después del transplante) entre las parcelas tratadas y las no tratadas (ver el Apéndice 2).

c. Efectos alejados del sitio de aplicación

El equipo de EA de CICP/ECOTECNIA reunió y analizó muestras de suelo, agua y productos en 14 fincas diferentes en busca de residuos de METAMIDOFOS, CIPERMETRINA y organofosfatos. En 6 muestras de suelo, se encontraron niveles medios de 0.0267 ppm de METAMIDOFOS (desviación estándar: 0.0052; límites de 0.02 a 0.03 ppm). En 5 muestras de suelo, se encontraron niveles medios de 0.0004 ppm de CIPERMETRINA (desviación estándar: 0.0055; límites de 0.0 a 0.01 ppm). En dos muestras de suelo los resultados para organofosfatos fueron negativos.

En el análisis de 10 muestras de agua (de río, subterránea y otras) éstas fueron negativas para residuos de METAMIDOPHOS, CIPERMETRINA y organofosfatos.

En seis muestras de productos, se encontraron niveles medios de 0.73 ppm de METAMIDOFOS (desviación estándar: 1.687; límites de 0.0 a 4.18 ppm). En dos muestras de productos los resultados para organofosfatos fueron negativos (ver la tabla 6).

Todos los análisis se efectuaron en los laboratorios de residuos del ICAITI usando métodos estándar de cromatografía gaseosa.

La presencia de plaguicidas en el suelo, el agua y los productos presenta un riego potencial de contaminación. Debido a que la agricultura en Guatemala se asemeja a una colcha de parches, no se hizo ningún esfuerzo por localizar estos plaguicidas corriente abajo. Las probabilidades de aislar la escorrentía de una finca en particular eran demasiado pequeñas para justificar estos esfuerzos. No se podía garantizar que un plaguicida encontrado corriente abajo proviniera de una finca específica donde se estuviera aplicando ese plaguicida. Por lo tanto, se optó por identificar la presencia de plaguicidas en la fuente.

La presencia de plaguicidas en los productos agrícolas representa riesgos de contaminación humana con plaguicidas, especialmente cuando el producto está destinado a los mercados locales, donde el análisis de residuos es más limitado.

d. Plagas: problemas claves por cultivo

Las plagas principales por cultivo se enumeran en el inciso a. que antecede.

e. Resistencia

Se encontraron pruebas circunstanciales del desarrollo de resistencia en las plagas de cultivos que formaban parte de los proyectos DAA/DPA y que podrían ser financiados por el DAA-II en una encuesta de 423 agricultores. Un porcentaje significativo (el 99%) de los antiguos beneficiaris indicaron que sus actuales controles de plagas funcionan muy bien, pero el 90% indicó que las plagas son cada vez más serias y el 86% indicó que hay que usar más y más plaguicidas.

En una encuesta complementaria de 17 agricultores, el

desarrollo de resistencia se demostró en el uso de más plaguicidas para controlar las plagas. Informaron que cuatro plaguicidas (Folidol, 25%, Antracol, 25%, Aldrin, 17% y Tamaron, 8%) ya no funcionaban contra las plagas que antes sí controlaban. En general, el 50% de los agricultores usaban las mismas concentraciones que antes, excepto en el caso de Antracol y Manzate, de los que usaban más. La mayoría (el 67%) aplicaba más plaguicidas que antes.

El equipo de EA no efectuó experimentos sobre resistencia.

f. Relación con otros programas

Algunos programas de control de plagas humanas y agrícolas a gran escala se están llevando a cabo en Guatemala actualmente. Agrícolas: a) Moscamed; b) barrenador; Salud humana: 1) control de la malaria; 2) oncocercosis; 3) enfermedad de Chagás; 4) dengue. Con excepción de la resistencia cruzada de Anopheles sp. a los plaguicidas en áreas algodoneras hace más de 10 años, no se percibe ninguna interferencia de los plaguicidas agrícolas usados actualmente por los funcionarios de Salud Pública y agrícolas entrevistados por el equipo de EA de CICP/ECOTECNIA.

g. Implicaciones para la salud humana

La revisión de los datos existentes mostró que éste es un problema más importante de lo que se esperaba; por ello, el equipo de EA de CICP/ECOTECNIA amplió los alcances del trabajo para permitir una evaluación más detallada.

1) Análisis de los registros clínicos

En primer lugar se examinaron y se tabularon los registros médicos sobre envenenamientos clínicos por plaguicidas del Ministerio de Salud Pública y el Instituto de Seguridad Social. Estas instituciones registraron un total de 1,439 casos de envenenamiento en las regiones I, II-VIII, V, VI Y VII en 1987. De éstos, 39 fueron fatales.

Como segundo paso, 700 registros clínicos del Ministerio de Salud Pública se examinaron en detalle para determinar las circunstancas del envenenamiento. La mayoría de los casos ocurrieron en personas de entre 11 y 40 años de edad (561 casos, o el 80% del total). De éstos, 448 eran varones (64% del subtotal) y 113 mujeres (16% del subtotal). En los grupos más jóvenes (de menos de 5 años), un total de 40 pacientes recibieron tratamiento. En los de más de 40 años,

se registraron 87 casos.

Hubo 54 muertes entre los 700 casos estudiados.

En el grupo de más de 40 años, del total de 87 casos, 20 (el 23%) fueron suicidios, 40 (el 46%) ocurrieron en el trabajo y 27 (el 31%) fueron accidentes. De los 700 casos, 157 (el 22%) fueron suicidios.

Se dispone de un desglose por ocupaciones en todos los casos. La mayoría eran agricultores (470 casos, o el 67%), seguidos por amas de casa (96 casos, o el 14%), estudiantes (46 casos, o el 7%), niños de menos de 5 años (40 casos o el 6%) y 37 casos más.

La Tabla 9 muestra el desglose por plaguicida.

Tabla 9. Plaguicidas que ocasionaron envenenamientos en 700 casos revisados del Ministerio de Salud Pública

PLAGUICIDA	CASOS	%
1. Metamidofós	136	19
2. Organofosfatos (varios)	108	15
3. Paraquat	96	14
4. Metomil	59	8
5. Aldrín	50	7
6. Foxim	46	7
7. Fosfuro de aluminio	35	5
8. Paratión	30	4
9. Desconocido	30	4
10. Mezclas	23	3
11. Monocrotofós	19	3
12. Diclorvós	13	2
13. Nemacur	10	1
14. Malatión	8	1
15. Otros	37	5

Los casos fatales fueron causados por fosfuro de aluminio (13 o el 24% de todas las muertes), paraquat (11 o el 20%), metamidofós (5 o el 9%), organofosfatos en general (4 casos o el 7%), aldrín (3 casos o el 5%) y desconocidos (18 o el 33%).

Un desglose por municipios se obtuvo para 617 casos registrados en las regiones I, V, VI y VII de las clínicas

de Salud Pública y otras del IGSS. Mostró que los problemas de intoxicación eran más severas en los departamentos del oriente y suroccidente. El Apéndice 3 muestra los municipios con la incidencia más alta de envenenamientos.

Como un tercer paso, se examinaron 416 registros clínicos del IGSS; la información se recibió de 13 departamentos de Guatemala. Los porcentajes más altos provienen de Escuintla (73 casos: 18%), Quezaltenango (71 casos: 17.3%) y San Marcos (69 casos: 17%).

Mostró que el grupo de 11 a 30 años de edad constituía el 72.5% de las intoxicaciones manifestadas. La incidencia de intoxicaciones era más alta entre los hombres (384 casos: 93%) que entre las mujeres (27 casos: 7%), a razón de 14:1.

La revisión de estos registros mostró que el 82% eran intoxicaciones relacionadas con el trabajo, el 6.5% eran accidentales y el 0.25% suicidios. Los resultados de los suicidios pueden no ser representativos de todas las intoxicaciones, ya que el seguro del IGSS no cubre los intentos de suicidio. Las intoxicaciones fueron causadas por mezclas de plaguicidas (8%), gramoxone, metamidofós y disyston (7% cada uno). Otros 38 plaguicidas ocasionaron el 40% y plaguicidas no identificados causaron el 30% de los casos.

Sólo el 35% buscó atención médica dentro de las seis horas siguientes a la intoxicación; la mayoría de éstas eran intoxicaciones graves. Los síntomas más frecuentes eran náusea (64%), cefalea (36%), calambres (28%), diarrega (14%), diaforesis (9%) y el 2% perdieron el conocimiento.

El tratamiento se basaba en los síntomas que presentaba el intoxicado, y no en la clase de plaguicida; el 31% recibió atropina, el 18% antieméticos, el 4% espasmolíticos y el 19% se bañó.

Se establecieron cinco muertes (1.2%) entre los casos registrados, el 40% causadas por gramoxone y el resto por otros organofosforados; de estas muertes, el 80% fue accidental y el 20% relacionado con el trabajo.

La tabla 10 muestra los insecticidas que causan intoxicaciones y las circunstancias de las intoxicaciones, según los datos proporcionados por el IGSS. Y las tablas 11 y 12 muestran los casos de envenenamiento en clínicas de Salud Pública y del IGSS. La figura 16 contiene un resumen de las tablas 11 y 12.

TABLA 10

LISTA DE PLAGUICIDAS CAUSANTES DE LAS 416 INTOXICACIONES REGISTRADAS POR EL IGSS (1986-1987) Y SUS CIRCUNSTANCIAS GUATEMALA 1988

	CIRCUNSTANCIAS DE LA INTOXICACION				
PLAGUICIDA	TRABAJANDO	ACCID.	SUICIDIO	SIN REF.	TOTAL
DESCONOCIDO	36	1		86	123
DISYSTON	15	3		10	28
MEZCLAS	34			1	35
GRAMOXONE	26	3		3	32
TAMARON	26	3		1	30
HEMACUR	20			2	22
THIODAN	13				13
TEMIK	17	2			19
PHOSPHOR	10	1			11
OTROS	10	2		1	12
VOLATON	6	3			9
LANNATE	11			1	12
FOSTOXIM	12				12
MALATHION	5	1		1	7
CHLORINETD	6			1	7
FURADAN	6			1	7
FOLIDOL	7				7
ALDRIN	3	1			4
DIFOLATAN	3				3
COBRE	3	2			5
LORSBAN	2	1			3
LEBACYD	2				2
HERBICIDA	1	1			2
ANTRACOL	2	1			2
2-4-D		2	1		3
GESAPRIM	2				2
METAVIN	1				1
CARBAMATO	1				1
BISULFURO		1			1
TOTAL	280	27	1	108	416

Fuente: Boletas de Información: Intoxicacion por plaguicidas

TABLA 11

PLAGUICIDA NOTIFICADO

GUATEMALA: CASOS DE ENVENENAMIENTO EN CLINICAS DE SALUD PUBLICA, 1986 - 1987 (1)

REGION/ DEPARTMENTO MUNICIPIO	AÑOS 1986 TOTAL	1986 DEFUNCIONES	1987 TOTAL	1987 DEFUNCIONES
I.				
SAN MARCOS				
* SN PABLO	1		2	
* SN MARCOS	1		1	
* SN ANTONIO	1		1	
* SN RAFAEL	1			
* SN PEDRO	1			
MALACATAN	1			
* IXCHIGUAN			1	
* SN MIGUEL			1	
* COMITANCILLO			1	
EL RODEO	1			
	7	0	7	0
QUICHE				
* JOYABAJ	9	1	5	
* STA.CRUZ	2	1	4	
* SN PEDRO	4	2	0	
* LA LIBERTAD	1		0	
* CHINIQUE	0		1	
* PATZITE	0		1	
* QUICHE	0		1	
	16	4	12	0

* Indica producción intensiva de frutas y verduras.

HUEHUETENANGO				
* AGUACATAN	2			
* HUEHUETENANGO	1		1	
* SN SEBASTIAN	0		2	2
* CHIANTLA	1			
* CUILCO	0		1	
* LA DEMOCRACIA	0		1	
* AGUA CALIENTE	1	1		
	5	1	5	2
TOTONICAPAN				
* TOTONICAPAN	1	1	0	1
	1	1	1	0
SOLOLA				
* SOLOLA	1	0	6	0
* SN LUCAS	1	1	0	0
* PIXOVAC	1	0	0	0
* STA.CATARINA	0	0	1	0
* NAHUALA	0	0	1	0
* SN ANTONIO	0	0	1	0
	3	1	9	0
QUETZALTENANGO				
* QUETZALTENANGO	6		10	2
	6		10	2

II & VIII.

COBAN				
COBAN	4	0	4	0
LANQUIN	5	0	1	0
CARCHA	1	0	0	0
CHISEC	1	0	0	0
PIRULA	1	0	0	0
PANZOS	2	0	4	0
TELEMAN	1	0	0	0
SN JERONIMO	1	0	0	0
SN CRISTOBAL	0	0	6	0
TAC TIC	0	0	0	0
TUCURU	35	0	10	0
SENAHU	3	0	2	0
FRAY BARTOLOME	0	0	1	0
RABINAL	0	0	0	0
QUICHE USPAN-TAN	0	0	0	0
	54	0	28	0

IV.

RETALHULEU				
RETALHULEU	2	0	5	0
CHAMPERICO	5	0	13	0
SN SEBASTIAN	2	0	0	0
ASINTAL	1	0	2	0
EL PALMAR	2	0	1	0
GENOVA	1	1	1	0
QUETZALTENANGO	1	0	0	0
SN CARLOS N.	1	0	0	0
MULUA	0	0	1	0
	15	1	23	0

ESCUINTLA				
ESCUINTLA	11	0	15	0
STA. ROSA	2	1	0	0
PTO.SN JOSE	3	0	0	0
SN PEDRO				
AYAMPAC	1	0	0	0
LA GOMERA	1	0	1	0
TAXISCO	1	0	0	0
STA. LUCIA	1	0	0	0
MASAGUA	1	1	0	0
CHIQUIMULILLA	0	0	2	0
SIQUINALA	0	0	1	0
	21	2	19	0
TIQUISATE	7	0	7	0
NVA.CONCEPCION	5	0	9	1
STA. BARBARA	1	0	2	0
STO.DOMINGO	1	0	0	0
	14	0	18	1
COATEPEQUE				
COATEPEQUE	19	1	24	1
OCOS	12	0	17	0
TECUN UMAN	4	0	8	0
COLOMBA	4	1	3	0
FLORES COSTA				
CUBA	8	0	4	1
SN PABLO	2	1	2	0
CATARINA	5	0	5	0
PAJAPITA	3	0	2	0
GENOVA	3	0	5	0
SN RAFAEL	1	0	0	0
EL QUETZAL	1	0	2	0
NVO. PROGRESO	1	0	2	0
EL TUMBADOR	1	0	2	0
MALACATAN	1	0	3	1
LA REFORMA	0	0	1	0
EL RODEO	0	0	3	0
JUTIAPA	1	0	0	0
	66	3	83	3

MAZATENANGO				
SAN ANTONIO	2	0	0	0
MAZATENANGO	5	1	5	1
CUYOTENANGO	6	0	13	0
SN LORENZO	3	0	0	0
SN MARCOS	2	1	0	0
SN JUAN B.	1	1	0	0
STO.DOMINGO	7	0	5	1
SAMAYAC	1	0	2	1
SN ANDRES	7	0	7	0
SN FCO.ZAPO-TITLAN	2	0	2	0
STO.TOMAS	2	0	0	0
CHICACAO	1	0	1	0
SN PABLO JO-COPILAS	2	0	1	0
CATARINA	1	0	0	0
SN MIGUEL P.	1	0	2	0
SN BERNARDINO	1	1	0	0
SN GABRIEL	1	0	0	0
SN JOSE EL IDOLO	1	1	0	0
RETALHULEU	0	0	1	0
SN AV.	0	0	1	0
PUEBLO NUEVO	1	0	0	0
HUEHUETENANGO	1	0	0	0
SANTIAGO ATI-TLAN	1	0	0	0
	49	5	40	3

V.

BAJA VERAPAZ				
* SALAMA	3	0	2	0
* SN JERONIMO	3	0	1	0
CUBULCO	0	0	2	0
RABINAL	0	0	2	1
MORAZAN	0	0	1	0
GRANADA	1	0	0	0
TOTONICAPAN	1	0	0	0
GUATEMALA	0	0	1	0
	8	0	9	1

SACATEPEQUEZ				
* ANTIGUA	3	0	1	0
* STA. LUCIA M.A.	1	0	2	0
* MAGDALENA M.A.	1	0	2	0
* STA.MA.DE J.	1	0	1	0
* SANTIAGO	2	0	0	0
* SUMPANGO	1	0	0	0
* SN LUCAS	1	0	0	0
* SN JUAN	1	0	0	0
* SN MIGUEL	1	0	0	0
* PASTORES	1	0	0	0
* JOCOTENANGO	1	0	0	0
* PATZUN	1	1	0	0
OTRA	2	0	0	0
	17	1	6	0

GUATEMALA				
CIUDAD	8	0	21	1
* SN JOSE DEL G.	2	0	0	0
* CHIMALTENANGO	1	0	0	0
* V.CANALES	1	0	0	0
* SN MIGUEL P.	0	0	1	0
STA. ROSA	0	0	1	0
* MIXCO	0	0	1	0
* V. NUEVA	0	0	1	0
* SN PEDRO AY.	0	0	1	0
* PROGRESO	0	0	1	0
* SN JOSE P.	1	0	0	0
* CHUARRANCHO	1	0	0	0
	14	0	27	1

CHIMALTENANGO				
* PATZUN	1	0	5	1
* CHIMALTENANGO	3	0	3	0
* SUMPANGO	1	0	2	0
* PATZICIA	0	0	3	0
* TECPAN	1	0	0	0
* SN MARTIN J.	0	0	1	0
* STA.MA.CAUQUE	0	0	1	0
* SN ANDRES I.	0	0	1	0
	6	0	16	1

AMATITLAN					
*	AMATITLAN	8	0	7	0
*	VILLA NUEVA	2	0	2	0
	PALIN	2	0	0	0
*	SN MARTIN	1	0	0	0
	TIQUISATE	0	0	1	0
	CIUDAD	1	0	0	0
		14	0	10	0

VI.					
STA.	ROSA CUILAPA				
	BARBERENA	9	2	5	0
	CUILAPA	8	0	4	0
	IXGUATAN	2	1	5	3
	STA. ROSA	2	1	3	0
	CASILLAS	4	0	1	0
	CHIQUIMULILLA	3	0	1	0
	ORATORIO	1	0	3	0
	P.NVO.VIGAS	0	0	2	0
	JUTIAPA	0	0	2	1
	STA.CAT.N.	1	0	0	0
	NVA.STA.ROSA	0	0	1	0
	CONGUADO	1	0	0	0
	GUATEMALA	1	0	0	0
	COMAPA	1	0	0	0
	V.CANALES	1	0	0	0
		34	4	27	4

JUTIAPA					
	JUTIAPA	15	3	16	6
*	EL PROGRESO	12	0	16	0
	QUEZADA	3	0	13	0
*	AS.MITA	2	0	10	2
	STA.CATARINA	3	0	3	0
	ATESCATEMPA	2	1	1	0
	EL ADELANTO	1	0	0	0
	COMAPA	1	0	0	0
	JALPATAGUA	1	0	0	0
	JUPILTEPEQUE		0	1	0
	ZAPOTITLAN		0	1	0
	AGUA BLANCA	0	0	1	0
	GUATEMALA	0	0	1	0
	SIN PROCEDEN.	0	0	1	1
		41	4	64	9

JALAPA					
*	MONJAS	21	1	30	0
*	JALAPA	5	0	9	1
	SN PEDRO P.	0	0	2	1
	EL PROGRESO	0	0	2	0
	STA.CATARINA	0	0	2	0
	SN MANUEL	0	0	1	0
	SN CARLOS	1	0	0	0
		27	1	46	2
IZABAL					
	PTO.BARRIOS	3	0	1	0
	MORALES	1	0	2	0
	AMATES	1	0	2	0
	LIVINGSTON	0	0	3	0
	EL ESTOR	0	1	0	0
		5	1	8	0
CHIQUIMULA					
	CHIQUIMULA	8	0	5	0
*	IPALA	3	1	6	0
	QUETZALTENANGO	3	0	4	0
	SN JACINTO	1	0	5	0
	SN JOSE ARADA	1	0	3	0
	SN LUIS	3	2	0	0
	CAMOTAN	1	0	2	0
	AMATES	1	0	1	0
*	ESQUIPULAS	1	0	1	0
	CONCEPCION	1	0	1	0
	JALAPA	1	0	0	0
	AGUA BLANCA	0	0	[illegible]	0
		24	3	9	0

TABLA 12

Casos de envenenamiento por plaguicidas : IGSS. 1986-1987
(27% del total de casos)

REGION/ DEPARTAMENTO/ MUNICIPIO	1986	1987	TOTAL	DEFUNCIONES
I.				
HUEHUETENANGO				
HUEHUETENANGO	0	6	6	
		6	6	
I & IV.				
SAN MARCOS				
IV. SN RAFAEL PIE D.L.C.	13	9	22	
IV. MALACATAN	2	5	7	
IV. EL QUETZAL	5	9	14	
IV. SN PABLO	2	5	7	
IV. LA REFORMA	5	0	5	
IV. SN JOSE EL RODEO	1	2	3	
IV. TECUN UMAN	2	1	3	1
IV. CATARINA	1	1	2	
IV. NVO PROGRESO	2	0	2	
I. SN MARCOS	0	2	2	
IV. OCOS	0	1	1	
IV. PAJAPITA	1	0	1	
	34	35	69	1
I & IV.				
QUETZALTENANGO				
IV. COLOMBA	26	7	33	1
I. EL PALMAR	6	16	22	
I. GENOVA	5	2	7	
IV. COATEPEQUE	4	0	0	2
I. QUETZALTENANGO	2	0	2	
I. SAN CARLOS	1	0	1	
IV. FLORES C.C.	1	0	1	
	44	27	71	3
II & VIII.				
ALTA VERAPAZ				
VIII. PANZOS	2	10	12	
	2	10	12	

ZACAPA				
*	ZACAPA	3	0	12	0
*	TECULUTAN	1	0	3	0
*	GUALAN	3	1	0	0
	ANATES	2	0	1	0
*	ESTANZUELA	0	0	2	0
*	HUITE	0	0	2	0
*	R.HONDO	1	0	1	0
	CHIQUIMULA	1	0	0	0
*	CABAÑAS	0	0	1	0
		11	1	22	0

(continua

REGION/ DEPARTMENTO/ MUNICIPIO	1986	1987	TOTAL	DEFUNCIONES
V. CHIMALTENANGO				
SN PEDRO YEPOCAPA	6	8	14	
POCHUTA	4	2	6	
PARRAMOS	1	2	3	
CHIMALTENAGO	2	0	2	
TECPAN	1	0	1	
SN ANDRES	1	0	1	
	15	12	27	
VI. JUTIAPA				
JUTIAPA	2	1	3	
ATESCATEMPA	0	1	1	
COMAPA	0	1	1	
	2	3	5	
VI. SANTA ROSA				
BARBERENA	8	8	16	
CUILAPA	2	4	6	
PUEBLO NUEVO VINAS	0	6	6	
CHIQUIMULILLA	4	6	10	
TAXISCO	0	2	2	
ORATORIO	1	0	1	
GUAZACAPAN	1	0	1	
	16	26	42	
VII. ZACAPA				
GUALAN	1	4	5	
TECULUTAN	2	0	2	
HUITE	1	1	2	
R. HONDO	0	1	1	
ESTANZUELA	1	0	1	
	5	6	11	
TOTAL	208	208	416	

REGION/ DEPARTMENTO MUNICIPIO	1986	1987	TOTAL	DEFUNCIONES
IV. ESCUINTLA				
LA GOMERA	25	0	25	1
ESCUINTLA	5	4	9	
LA DEMOCRACIA	2	5	8	
STA LUCIA	6	1	7	
GUANAGAZAPA	2	4	6	
SIQUINALA	4	2	6	
PALIN	3	2	5	
MAZAGUA	2	2	4	
EL RODEO	1	1	2	
PTO SN JOSE	0	1	1	
	51	22	73	1
IV. SUCHITEPEQUEZ				
CHICACAO	9	21	30	
	9	21	30	
IV. RETALHULEU				
RETALHULEU	14	6	20	
SN FELIPE	4	7	11	
NVO SN CARLOS	1	8	9	
CHAMPERICO	2	1	3	
EL ASINTAL	0	3	3	
SN ANDRES	1	0	1	
	22	25	47	
V. SACATEPEQUEZ				
ANTIGUA	0	7	7	
	0	7	7	
V. EL PROGRESO				
EL PROGRESO	6	7	13	
	6	7	13	

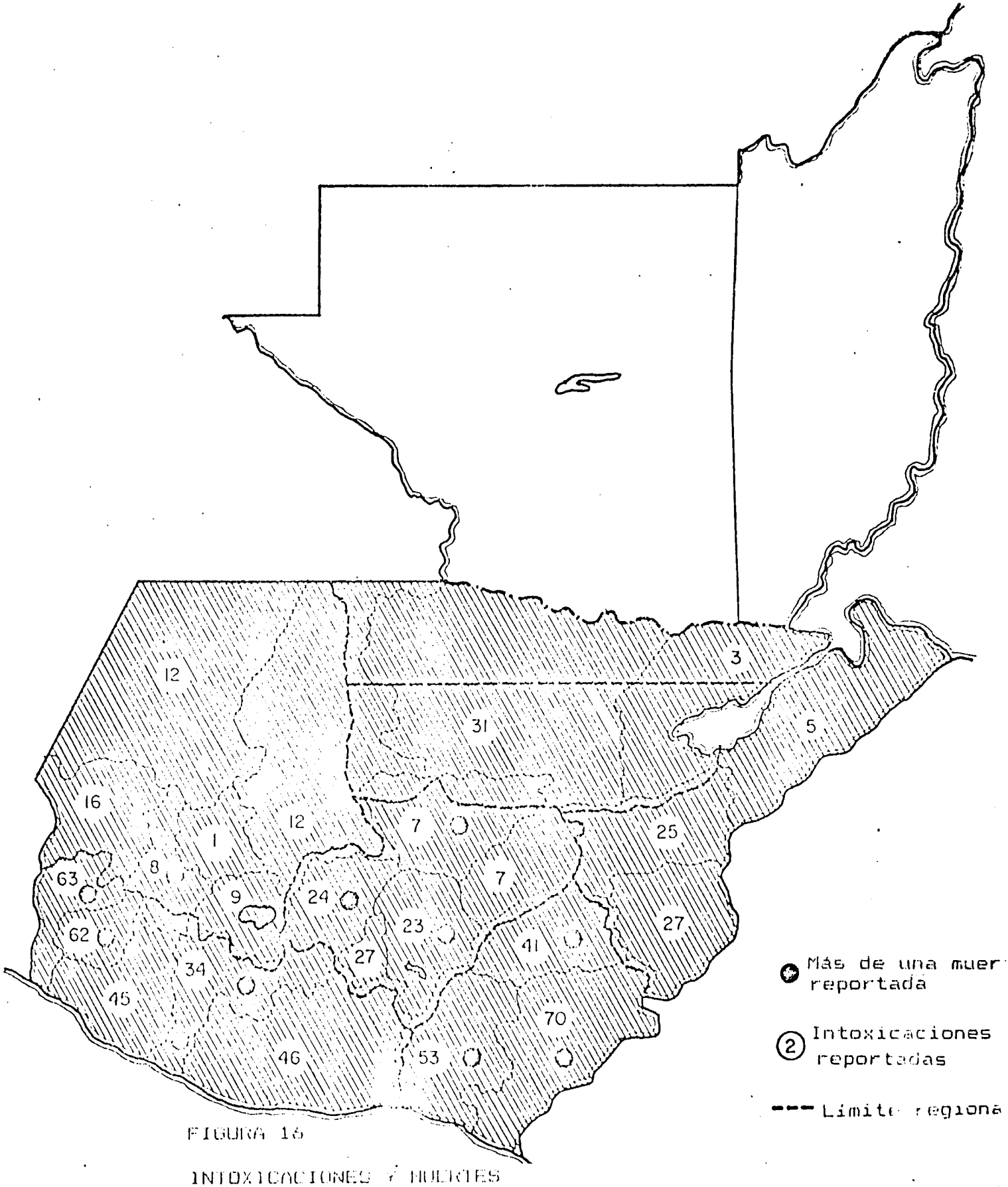


FIGURA 16

INTOXICACIONES Y MUERTES
REPORTADAS POR EL IGSS Y
EL MINISTERIO DE SALUD PUBLICA

GUATEMALA 1987

El equipo de EA de CICP/ECOTECNIA revisó aspectos complementarios relacionados con los envenenamientos por plaguicidas. El uso de equipo de protección se incluyó en el cuestionario general pasado a los agricultores beneficiarios de los proyectos DAA y DPA (ver el apéndice 4). En una encuesta separada, se identificaron síntomas generalmente asociados con, pero no necesariamente debidos a envenenamientos por plaguicidas (ver el cuestionario en el apéndice 6). A medida que se hizo más evidente la importancia de los cultivos y su ubicación, se preparó un cuestionario mejorado y se entrevistaron 109 agricultores adicionales en los municipios con la incidencia más alta de envenenamientos sin importar que fueran o no beneficiarios de la AID (ver el apéndice 7). Y a medida que se hizo más evidente la necesidad de encontrar soluciones prácticas y medidas paliativas de los problemas con plaguicidas, se organizó un taller en uno de los municipios más afectados, Retana, en Jutiapa, para buscar soluciones conjuntamente con los agricultores en este grupo.

Además, los miembros del equipo de EA de CICP/ECOTECNIA que efectuaron la encuesta en los municipios incluyen sus notas de campo y observaciones sobre envenenamientos con plaguicidas en áreas rurales de Guatemala como Apéndice 8.

2) Encuesta epidemiológica

Se entrevistó a un grupo de 145 agricultores para detectar los hábitos o síntomas que pueden estar asociados con intoxicaciones por plaguicidas. La mayoría (82%) eran agricultores y el 69% sabía leer. Una elevada proporción de ellos había experimentado por lo menos una intoxicación con plaguicidas. Los plaguicidas más frecuentes como causas de intoxicaciones agudas eran metamidofós, metomil y otros (ver la tabla 13). La mayoría (81%) estaban aplicando plaguicidas cuando se intoxicaron. De los que buscaron tratamiento (61%), el 53% fue a clínicas de Salud Pública, por lo que el 32% (0.61 por 0.53) podrían aparecer en los registros de Salud Pública. Esto coincide con los resultados de una encuesta agromédica separada, que indican que uno de cada cuatro casos llegan a ser del conocimiento de las clínicas de salud pública.

La mayoría (el 46%) pasaba más de cuatro horas al día aplicando plaguicidas. Cuando los aplicaban, la mayoría (43%) pasaba más de seis meses del año aplicando plaguicidas y la mayoría (41%) había estado aplicando plaguicidas durante más de diez años.

Se encuestó a los agricultores para determinar la

TABLA 13

PLAGUICIDAS Y CONDICIONES EN LAS QUE OCURRIO LA INTOXICACION

PLAGUICIDA	CONDICIONES: EN EL TRABAJO		ACCIDENTAL		TOTAL	%
Tamaron	6	23%	3	60%	9	29
Lannate	3	11%	0	00	3	10
Gramoxone	1	4%	0	00	1	3
Metomil	1	4%	0	00	1	3
Nemacur	1	4%	0	00	1	3
Mezclas	8	31%	1	20%	9	29
Otros	6	23%	1	20%	7	23%
Total	26	100%	5	100%	31	100%

Fuente: Encuesta epidemiológica (1988).

Otros: Folidol, 2-4D, Dithane, Decis, Foliar.

TABLA 13A

SINTOMAS Y CONDICIONES EN LOS QUE OCURRIO LA INTOXICACIÓN

SINTOMAS	SE INTOXICO: AL ESTAR ASPERJANDO		SE INTOXICO: NO AL ESTAR ASPERJANDO		NO SE INTOXICO: AL ESTAR ASPERJANDO		NO SE INTOXICO: NO AL ESTAR ASPERJANDO	
0	2	6%	9	29%	26	23%	84	74%
1 - 4	5	16%	20	65%	50	44	29	25%
5 - 9	4	13%	1	3%	29	25%	1	8%
> 10	20	65%	1	3%	9	8%	0	
TOTAL	31	100%	31	100%	114	100%	114	100%

Fuente: Encuestas epidemiológicas.

presencia o ausencia de ciertos síntomas generalmente asociados con, aunque no necesariamente debidos al envenenamiento por plaguicidas (ver en el apéndice 7 el cuestionario usado). Se les interrogó sobre la presencia de estos síntomas cuando estaban aplicando plaguicidas y cuando no lo estaban haciendo (ver la tabla 13A). Resultados:

Se obtuvieron diferencias muy significativas (α = 0.01) entre los que manifestaron los siguientes síntomas cuando no estaban aplicando insecticidas y los que los manifestaban sólo cuando los estaban aplicando:

a. cefaleas
b. debilidad de las piernas
c. lagrimeo
d. sudores
e. convulsiones
f. falta de sueño
g. pérdida de líbido
h. taquicardia
i. dolores de pecho
j. tos y goteo nasal
k. diarrea
l. estreñimiento
m. dolores de estómago
n. sangre en las heces.

Los calambres (α = 0.05) también eran significativos.

La mayoría de los encuestados (35%) tenían entre 21 y 30 años de edad. Otro grupo importante era el de 31 a 40 años (23%), seguido por los de menos de 20 años (17%).

3) Encuesta agromédica

Un equipo compuesto de un epidemiólogo y un agrónomo visitaron 60 fincas con el fin de observar el uso de plaguicidas y las prácticas de aplicación de los mismos. Sus observaciones se presentan en el Apéndice 8 como pruebas "anecdóticas".

4) Taller sobre plaguicidas

Un taller sobre uso de plaguicidas, problemas asociados con el mismo y sus soluciones se organizó en Retana, Jutiapa, con el fin de obtener información complementaria sobre el tema. Como resultado del mismo se elaboró una posible metodología para talleres interdisciplinarios sobre plaguicidas, con la participación de grupos de agricultores. La participación de los agricultores fue organizada a través

del representante regional de DIGESA. El especialista en protección de cultivos del equipo, un epidemiólogo, un sociólogo y un toxicólogo participaron. También estuvo presente el funcionario de la AID encargado de asuntos ambientales en Guatemala.

El taller se dividió en tres partes. La Parte I fue una reunión plenaria en la que se habló sobre los conocimientos acerca de los plaguicidas. Esto incluyó los costos y beneficios de los plaguicidas como parte de esquemas de protección de cultivos, riesgos e intoxicaciones causados por los plaguicidas y uso de equipo protector y tratamiento de intoxicaciones.

En la Parte II los participantes se dividieron en seis grupos de trabajo, que abordaron los temas de equipo protector (2), obtención y aplicación de plaguicidas (2) e intoxicaciones con plaguicidas (2). Cada grupo estaba dirigido por un miembro del equipo de EA de CICP/ECOTECNIA.

La Parte III fue otra reunión plenaria, donde se habló de posibles soluciones a los problemas ocasionados por las plagas y los plaguicidas.

Aquí se presenta un resumen de los resultados de la búsqueda de estrategias paliativas (ver el Apéndice 11).

i) Los agricultores comentaron sobre 46 casos de envenenamiento de los que tenían conocimiento; de éstos, 13 personas habían muerto.

ii) Uno de 26 agricultores usa equipo protector contra los plaguicidas además de sombrero y botas.

iii) 29 de 31 indicaron que el equipo protector es demasiado caro.

iv) 9 de 31 indican que es demasiado incómodo.

v) 9 de 31 dijeron que "no les tienen miedo a los plaguicidas".

vi) 18 de 24 dejan los recipientes en el campo.

vii) 6 de 24 vuelven a usar los recipientes de plaguicidas.

viii) 12 de 12 reparan las boquillas de aspersión con las manos y las soplan para destaparlas.

ix) 18 de 26 indican que algunos de los plaguicidas que compran son reembotellados en la tienda de productos agrícolas.

Opciones de las prácticas de uso de plaguicidas:

La sección considera las opciones para diferentes niveles en el proceso de obtención y distribución: el agricultor y el trabajador agrícola, el detallista, el distribuidor, la compañía fabricante y el sector público.

a. El agricultor y el trabajador agrícola

Los cambios en las prácticas de uso de plaguicidas dependen de camios en la comprensión de los agricultores y trabajadores agrícolas de los peligros que los plaguicidas pueden representar para su propia salud y la de los demás.

Para hacer que los agricultores y trabajadores agrícolas adquieran conciencia de los problemas que puede ocasionar el uso indebido de plaguicidas, se debe hacer énfasis en los efectos a corto y a largo plazo de la intoxicación con plaguicidas.

La segunda área abarca todos los aspectos del manejo de plaguicidas en que el agricultor, el trabajador agrícola y los vecinos corren peligro de intoxicación. Los plaguicidas con etiquetas apropiadas, en tamaños y recipientes adecuados, reducen los riesgos del reembotellado y la falta de información en las etiquetas.

Ciertos plaguicidas pueden representar un riesgo tan sólo por su presencia en el hogar, especialmente si el recipiente se ha abierto y el sello está roto. Para muchos agricultores, disponer de una habitación, cobertizo u otra edicicación para el almacenamiento de plaguicidas representa una carga económica excesiva.

La preparación de plaguicidas para su aplicación puede representar uno de los momentos potencialmente más peligrosos en lo tocante a la intoxicación. En este momento los plaguicidas se manejan en forma concentrada. Los que preparan las mezclas necesitan equipo protector (anteojos, máscaras, guantes, ropa) para reducir el riesgo de derrames o salpicaduras accidentales, al igual que los que aplican los plaguicidas.

El riesgo de envenenamiento por plaguicidas puede aumentar si el trabajador no se lava las manos y la cara, no se baña y se cambia de ropa, no elimina adecuadamente el

plaguicida sobrante y los recipientes vacíos, entra en un campo recién asperjado, come partes de las plantas, aunque la aspersión no haya sido reciente.

b. La tienda de venta al público

Las tiendas de venta al público pueden participar en la prevención de intoxicaciones por plaguicidas de varias formas. Una es vender los plaguicidas en recipientes que representen el menor riesgo posible para el agricultor y el empleado de la tienda. Esto puede significar recipientes originales sellados y con etiquetas. Las tiendas deben advertir a las compañías fabricantes sobre la demanda de recipientes de tamaños adecuados. El reembotellamiento de plaguicidas en recipientes que no son los originales puede eliminarse gradualmente a medida que se disponga de los tamaños adecuados.

Otra actividad potencial es de información. Los detallistas pueden dar información sobre cómo se debe usar el producto. Se pueden explicar los peligros potenciales y medidas precautorias para los productos.

c. Los distribuidores o fabricantes de productos agroquímicos

Para evitar los riesgo implícitos en el reembotellado en las tiendas, los fabricantes deberían ofrecer recipientes de los tamaños requeridos por el público e insistir en que las tiendas no vendan en ninguna otra forma. Para que sea posible que el personal de las tiendas dé la información necesaria sobre el producto al agricultor, las compañías deben dar esta información a las tiendas y adiestrar al personal de las mismas en su presentación.

Los distribuidores de agroquímicos a veces venden sus productos directamente a agricultores grandes o medianos en cantidades más grandes. En estos casos, las compañías están obligadas a dar información más completa sobre el uso y manejo más seguro de sus productos. Deben dar información sobre cómo preparar el producto en grandes cantidades, cómo trasvasarlo a los tanques de aspersión con un mínimo de peligro, y las condiciones en que se debe almacenar.

d. Sector público

La DTSV tiene un papel de suma importancia. Está obligada a abordar todas las cuestiones relativas al uso de plaguicidas agrícolas.

En la actualidad, limitaciones técnicas y de recursos no le permiten a la DTSV llevar a cabo su mandato. Además, los niveles salariales bajos en el sector público guatemalteco hacen difícil para cualquier institución atraer y conservar a la clase de personal técnico necesario para que los programas de MIP y agromédicos tengan éxito. Es necesario hacer cambios cualitativos (por ejemplo transformarla en una institución autónoma) y cuantitativos (e.g. aplicar recursos para equipo, adiestramiento, vehículos, etc.) antes de que la DTSV pueda satisfacer adecuadamente su mandato legal.

Algunos de estos cambios trascienden los alcances del HAD-II y otros le corresponden al Gobierno de Guatemala.

No obstante, se debe dar apoyo a la DTSV en un grado compatible con su competencia técnica y es posible fomentar cambios en las direcciones adecuadas a través de los canales apropiados.

Su papel actual se concibe así:

* Mecanismo de registro y aprobación continuo y mejorado de plaguicidas.

* Vigilancia del uso y prácticas relacionadas con plaguicidas en la medida de los recursos.

* Coordinar el componente de MP/P del DAA-II, con la asistencia y apoyo del especialista de MP/P.

* Desarrollar el componente de información sobre plaguicidas.

* Otras actividades, según lo permita la comp tencia del personal técnico y los recursos disponibles.

La estrategia a usar sería permitir el desarrollo máximo de la DSTV en actividades que caigan dentro de su mandato legal sin descuidar sus competencias administrativas y técnicas internas.

e. IIC

Debido a que celebran convenios con la USAID y controlan el flujo de recursos al agricultor, su papel es de suma importancia. Estas, así como los beneficiarios institucionales, han sido individualizados para poner en práctica la mayoría de las medidas paliativas identificadas en este EA (ver el Resumen de medidas paliativas).

f. Diseños de programación

1) Contacto directo con agricultores (Taller sobre plaguicidas, Apéndice 11).

La visita fue organizada por el representante regional de DIGESA. Entre los participantes se contaban representantes agrícolas regionales de DIGESA y 50 agricultores y 10 mujeres, esposas de los agricultores del área. Se dividió a aos agricultores en seis grupos para obtener información y discutir compras, almacenamiento, aplicación, eliminación de recipientes y envenenamiento por plaguicidas.

El equipo de EA se dio cuenta de que las reuniones y discusiones aumentaban la conciencia de los agricultores y esposas participantes sobre los peligros del uso incorrecto de plaguicidas. Talleres mejorados pueden contribuir al uso racional de plaguicidas en las áreas del DAA-II.

Varias organizaciones pueden participar en este programa. La DTSV debería coordinar esta actividad. Puede complementar esta actividad con la de los promotores de salud rural.

GREPAGRO, como organización marco, y las compañías agroquímicas individuales, deben participar también. GREPAGRO ya cuenta con un pequeño programa de información sobre plaguicidas. Los distribuidores y productores individuales de productos agroquímicos también han llevado a cabo actividades similares, en especial conjuntamente con los agricultores en las cooperativas de FECOAR.

La Asociación Guatemalteca de Manejo Integrado de Plagas (AGMIP) ayudará a enfocar una alternativa al uso de plaguicidas como solución básica de los problemas relacionados con los plaguicidas.

Se hace énfasis en enviar un equipo multifocal, multidisciplinario (agroquímico, de salud pública, MIP, ambiental) a reunirse con los agricultores y discutir problemas y soluciones de manera integral y realista.

2) Uso de los medios de comunicación: spots y programas de radio

La encuesta del equipo de EA encontró que, de los medios de comunicación, la radio era el que más impacto potencial tenía con los agricultores rurales. La mayoría (82%) de los que se decidieron con base en la información dada por los

medios de comunicación fueron influenciados por los anuncios de radio. La radio tiene la ventaja de ser portátil, por lo que el agricultor puede escucharla mientras trabaja en el campo y en la casa. Las mujeres, que deben recibir la misma atención que los hombres, también son parte del auditorio regular de la radio.

Se debe investigar la forma de usar la radio en forma efectiva antes de iniciar la programación. Los grupos de enfoque se pueden usar para criticar y mejorar los spots y programas más largos así como para determinar qué largo de programa es el más efectivo. Es necesario determinar las horas de sintonía más fuertes tanto para hombres como para mujeres, y se debe programar adecuadamente para estos dos tipos de auditorio.

La programación de la radio será más efectiva si se tiene cuidado de asegurar la pertinencia cultural de los spots y programas. Por ejemplo, las voces que se usen para programar para áreas ladinas deben tener acentos locales, mientras que en las áreas indígenas, especialmente cuando se programe para las mujeres, se deben usar las lenguas autóctonas, aunque no exclusivamente.

3) Parcelas de demostración

Se debe establecer parcelas de demostración en las áreas de mayor uso de plaguicidas y actividad del proyecto DAA-II. Estas se deben desarrollar conjuntamente con los representantes agrícolas.

4) Vídeos en las IIc e instituciones de apoyo directo.

Las películas de vídeo se pueden usar como medio para suplementar los mensajes transmitidos por radio con imágenes visuales. Se podrían desarrollar en el contexto de grupos focales para determinar los parámetros ideales. Los vídeos tienen la ventaja de que pueden demostrar visualmente el comportamiento directo en lo relativo a plaguicidas: cómo se deben y no se deben mezclar, cargar, aplicar y almacenar. Además, los vídeos son más elocuentes que la radio o las diapositivas para presentar las consecuencias de la intoxicación por plaguicidas.

A través de sus agencias rurales, BANDESA podría mostrar la película a personas y grupos que soliciten préstamos. Esto se podría hacer en forma regular con exhibiciones programadas o a petición de un grupo grande que llegue a la oficina de BANDESA. Ver el vídeo por lo menos una vez

podría ser una condición para el otorgamiento del préstamo, para que haya seguridad de que todos los que reciban un crédito de producción del DAA-II hayan visto la película sobre uso seguro de plaguicidas.

5) Opciones de uso de equipo protector

La falta de uso de equipo protector para la aplicación de plaguicidas es un problema serio. Hay que ensayar diversas opciones para poner equipos protectores cómodos y funcionales a la disposición de los agricultores y hacer que los agricultores y trabajadores agrícolas los usen. Existen tres obstáculos que se oponen al uso de equipos protectores: la incomodidad de los equipos existentes, la falta de comprensión de la necesidad de usar los equipos, y la escasez de recursos por parte de muchos agricultores para adquirir los equipos.

En lo referente a la comodidad, los equipos que se ofrecen en la actualidad son menos que adecuados, según encuestas informales de campo de CICP/ECOTECNIA y el taller. Se podría hacer un esfuerzo por desarrollar o introducir anteojos que no se empañen, máscaras que sean cómodas y que no dificulten la respiración, y overoles más livianos que protejan a los trabajadores pero no sean insoportables en climas calientes.

El costo representa un obstáculo para la adquisición de los equipos para muchos agricultores. El precio actual de los overoles, botas, guantes, máscara y anteojos es de un mínimo de Q92.

Para bajar el costo de los equipos y ponerlos al alcance de los que los necesitan, se podría considerar la posibilidad de una compra al por mayor.

Otra opción sería poner los equipos a la disposición de las asociaciones de agricultores tales como cooperativas, sindicatos agrarios y otras organizaciones a un costo mínimo para su alquiler o préstamo a los pequeños agricultores. El número de estos equipos se podría determinar fácilmente por los tipos de cultivos que se producen en el área.

g. Conocimiento de los agricultores

El enfoque de esta sección estriba en los elementos de conducta que contribuyen a hacer que el uso de plaguicidas no sea seguro en la actualidad. La sección se divide en categorías de uso, que incluyen obtención, aplicación, almacenamiento, eliminación y otros o varios. Luego se

discuten y analizan las prácticas que entran en estas categorías, en las que fueron encuestados 468 pequeños agricultores como parte de la investigación de campo para esta evaluación ambiental.

h. Obtención

421 agricultores contestaron la pregunta sobre qué los inducía a usar plaguicidas, y el 64.6% indicó que era como medida preventiva para impedir los ataques de las plagas. El 18.0% los usaba cuando encontraban plagas en los campos, el 10.2% los usaba cuando alguien los sugería o recomendaba, y el 5.9% cuando podían percibir el daño producido por las plagas. El control de plagas basado en los daños potenciales producidos por las plagas es el enfoque correcto.

301 agricultores se sienten motivados para comprar plaguicidas más que nada con base en su propia experiencia (64%), aunque también toman en cuenta los consejos delpersonal técnico de DIGESA (41%) y de miembros de la familia, amigos y vecinos (40%). Los medios de comunicación desempeñan un papel mucho menos importante, siendo la radio la principal influencia:

Tiendas de productos agrícolas	40.2%
Cooperativas	12.9%
Casa del Agricultor	4.4%
Fundación del Centavo	6.6%
Otras tiendas	4.9%
Venta de productos agroquímicos	1.9%
Amigos, vecinos, etc.	1.7%
DIGESA	0.2%
No especificaron	25.9%
No compraban	0.8%

El empaque y las etiquetas se han identificado como fuentes potenciales de peligro para los agricultores, ya que las etiquetas equivocadas y/o el reenvasado pueden significar que el agricultor no sabe u olvida qué contienen los recipientes. Según la encuesta, sin embargo, ésta no parecía ser un área problemática, ya que más del 95% de los agricultores encuestados indicaron que los plaguicidas venían con el nombre comercial del producto en la etiqueta.

En el taller de Retana, se informó que ocho de los 23 plaguicidas mencionados (35%) se volvían a envasar pero con una etiqueta del fabricante original del plaguicida, y siete de los 23 (30%) no tenían ninguna etiqueta. Se le informó

al equipo de EA que en este último caso, es común que el agricultor individual llegue a la tienda con su propio envase.

Alrededor de uno de cada cinco agricultores no posee la capacidad funcional para leer una etiqueta de plaguicida. De los 469 agricultores encuestados, 352 (50.4%) podían leer etiquetas, mientras que los otros 68 (19.6%) no podían.

No se puede esperar que el agricultor individual adquiera por su cuenta conocimientos muy profundos acerca de cómo se deben usar los plaguicidas, o de los peligros que algunos de ellos representan.

Se preguntó a los agricultores (400) qué explicaciones se les daban en el momento de la compra, si la explicación era completa e incluía una advertencia de lo que podría pasar si se usaban incorrectamente, si la explicación incluía simplemente una advertencia de tener cuidado con ellos, o si no se les decía casi nada. Alrededor de un tercio de ellos informaron que recibían una explicación completa (34.8%), a otro tercio se le decía simplemente que tuvieran cuidado (31.3%) y a otro tercio no se les decía nada (34%).

b. Aplicación

Según la encuesta, el propio agricultor efectúa la aplicación de plaguicidas (79%), aunque a veces comparte esta tarea con empleados (11%) o familiares (9%).

El uso de equipo protector es vital para proteger al usuario de plaguicidas de la intoxicación. El equipo mínimo para todos los tipos de aplicación de plaguicidas, sin tomar en cuenta el peligro relativo, incluye overoles, un sombrero o casco, botas, una máscara especial de protección contra plaguicidas, guantes y anteojos protectores (Davis, 1983). Un pañuelo no es un substituto adecuado de la máscara para plaguicidas. Otro artículo que puede reducir adicionalmente el riesgo de envenenamiento es un delantal especial.

Se les preguntó a los agricultores si usaban estos artículos cada vez que aplicaban el plaguicida, si los usaban a veces, o si no los usaban nunca.

Tabla 14: Uso de equipo protector en la aplicación de plaguicidas

	Siempre los usa %	Nunca los usa %	A veces los usa %	Encuestados
Overoles	6.6%	93.4%	0.0%	350
Pañuelo	45.9%	38.5%	15.6%	377
Sombrero	94.5%	4.3%	1.3%	398
Casco	3.5%	95.9%	0.6%	341
Botas	74.0%	16.8%	9.3%	388
Delantal	4.0%	94.5%	1.4%	347
Máscara especial	22.8%	72.6%	4.6%	351
Guantes	16.7%	80.7%	2.6%	348
Anteojos	14.7%	83.9%	1.4%	348

Los artículos usados más a menudo eran las cosas que es probable que vea todo agricultor: sombrero, botas y pañuelo. En cambio, los artículos que nunca usan son los que se relacionan únicamente con la aplicación de plaguicidas, que representan una inversión económica: overoles, casco, delantal, máscara, guantes, y anteojos.

Durante la visita a Retana, se preguntó a 50 agricultores si alguna vez habían usado un equipo que se les mostró, incluyendo sombrero, máscara, anteojos, guantes, overoles y botas. Sólo uno había usado el equipo completo, no en sus propias tierras sino como trabajador migratorio en una finca de la costa.

En Retana, Jutiapa, los agricultores indicaron que los que poseen suficientes tierras buenas que podían comprar el equipo probablemente no lo habían hecho porque no se habían dado cuenta de la gravedad de los riesgos.

Los agricultores con parcelas más pequeñas y menos fértiles generalmente no tienen suficientes recursos económicos para comprar un equipo completo que cuesta alrededor de Q92 (unos $38). Sin embargo, es más probable que este grupo cultive productos de subsistencia, tales como maíz y frijol, y use mucho menos plaguicida que los agricultores más ricos, que producen cultivos comerciales de alto valor.

Los agricultores de más recursos probablemente necesitan más los equipos protectores y también pueden pagarlos.

El uso rutinario de equipo protector se relaciona con la explicación de las medidas precautorias que le proporciona al agricultor por el vendedor de plaguicidas. Con el fin de verificar la eficacia de estas explicaciones, la pregunta relativa a información precautoria se cruzó con la pregunta sobre el equipo protector que usaban los agricultores cuando aplicaban plaguicidas (tabla 15).

Tabla 15 Explicación que según informes de los agricultores se les daba cuando compraban plaguicidas y su efecto sobre el uso de equipo protector

		Expl. buena	%	Sólo tenga cuidado	%	Ninguna explic.	%	Total (N)	Nivel signif.
Agric. siempre usa	Overoles	16	55.1	3	10.3	10	34.5	29	0.01
	Pañuelo	75	43.1	47	27.0	52	29.9	174	---
	Sombrero	139	37.2	115	30.7	120	32.1	374	---
	Casco	6	50.0	3	25.0	3	25.0	12	0.01
	Botas	111	38.7	81	28.2	95	33.1	287	---
	Delantal	5	35.7	3	21.4	6	42.9	14	---
	Máscara	47	59.5	11	13.9	21	26.6	79	0.01
	Guantes	36	63.2	9	15.8	12	21.0	57	0.01
	Anteojos	34	66.7	10	19.6	7	13.7	51	0.01

Los que dijeron que recibían una explicación completa y cuidadosa de los vendedores de plaguicidas informaban siempre que tomaban más precauciones al aplicar plaguicidas. De los que informaron que siempre usaban overoles para asperjar, el 55.1% venían del grupo que recibió buenas explicaciones. El 59.5% de los que informaron que siempre usaban máscara para asperjar, el 63.2% de los que informaron que siempre usaban guantes, y el 66.7% de los que informaron que siempre usaban anteojos venían del grupo que informaba haber recibido una explicación completa de los peligros de los plaguicidas, todos significativos a un nivel de 0.01. Esto indica que las explicaciones cuidadosas podrían influir

sobre el comportamiento de los agricultores en lo relativo a la aplicación de plaguicidas y/o que los agricultores daban la impresión uniforme de estar conscientes de los peligros de los plaguicidas.

Los agricultores en Jutiapa mencionaron la falta de comodidad como razón para no usar los equipos protectores casi con la misma frecuencia que el costo del equipo y el hecho de que sencillamente no tenían miedo de envenenarse con plaguicidas.

Los agricultores en Jutiapa indicaron que la preparación de plaguicidas para su aplicación (que generalmente implica la mezcla de concentrados sólidos o líquidos con agua) se hacía en un barril y la mezcla se transfería a un tanque de aspersión, o que el mezclado se hacía en el propio tanque. La mezcla puede removerse con un palo, pero también se mezcla con las manos. También puede que se cuele por un colador o una media de nylon. Pocos usan guantes de hule, y el contacto de las manos con la mezcla es común. Si esto ocurre, los agricultores se secan las manos en la ropa o dejan que las manos se les sequen al aire.

También hay contacto con la mezcla cuando la persona lleva el tanque en la espalda, ya sea mientras lo carga o con movimientos tales como agacharse al estar asperjando. Una vez más, la persona simplemente deja que la mezcla se le seque en la ropa y piel. Otros contactos provienen de fugas en el tubo de aspersión, y el aplicador simplemente lo aprieta con la mano o lo envuelve en un trozo de plástico. Si la boquilla se tapona, el operario puede tratar de destaparla con algún objeto, soplarla o incluso soplar por ella.

En cuanto a otros comportamientos potencialmente peligrosos durante la aplicación de plaguicidas, la mayoría de los agricultores generalmente no informan que fuman, comen o beben mientras aplican plaguicidas.

Más de la mitad de los agricultores se bañan y se cambian la ropa. Más del 90% lava su equipo de aspersión después de la aplicación de plaguicidas.

El papel del vendedor de plaguicidas de subrayar los peligros del uso de plaguicidas y las medidas complementarias de higiene también parecen estar relacionados (Tabla 16).

Tabla 16. Explicación que se le da al agricultor cuando compra plaguicidas y su efecto sobre las prácticas de higiene posteriores a la aplicación

	Expl. buena	%	Sólo tenga cuidado	%	Ninguna explic.	%	Total (N)	Nivel signif.
Después de aplicar los plaguicidas, el agricultor:								
Se baña	116	51.3	52	23.0	58	25.7	226	----
Se cambia de ropa	113	50.0	59	26.1	54	23.9	226	0.01
Se lava las manos	102	34.5	102	34.5	92	31.1	296	----
Se lava la cara	73	46.8	39	25.0	44	28.2	156	0.05
Nada en especial	8	57.1	5	35.7	1	7.1	14	0.01

c. Almacenamiento de plaguicidas

Alrededor de la mitad (47%) de los agricultores (338) dijeron que mantienen los plaguicidas en la casa. La mayoría de éstos especificaron que los mantienen en un lugar seguro, ya sea el tapanco, bajo llave, o por lo menos fuera del alcance de los niños y alejados de la comida. Otro grupo grande (42%) indicó que los plaguicidas se mantenían en un cuarto, edificio o cobertizo aparte alejado del área principal de vivienda. Los factores determinantes en cuanto al almacenamiento eran mantener los plaguicidas alejados de los niños o impedir que fueran robados.

d. Eliminación de los recipientes de plaguicidas

La tabla 17 presenta las variaciones en métodos de eliminación que se encontraron en el grupo encuestado.

Tabla 17 Cómo se eliminan los recipientes de plaguicidas

Enterrándolos	-	26.0%
Quemándolos	-	26.0%
Tirándolos en un zanjón o barranco	-	14.6%
Tirándolos en tierras cultivadas	-	13.7%
Guardándolos para almacenar más plaguicida		3.9%
Guardándolos para almacenar otras cosas	-	3.9%
Tirándolos en un río	-	3.4%
Tirándolos lejos de la casa	-	3.2%
Tirándolos cerca de la casa	-	2.7%
Guardándolos (sin dar la razón)	-	2.5%
Tirándolos en la basura	-	2.1%
Conservándolos para guardar y acarrear agua		1.4%
Tirándolos en la letrina	-	1.1%
Conservándolos para venderlos	-	0.2%
N =	438	100 %

Conservar los recipientes para volverlos a usar representaba 52, o el 11.9%, de lo anterior, y de éstos, todos excepto 17 se usaban para otras cosas además de plaguicidas (alrededor del 8% de los casos).

Tabla. 18 Qué induce a los agricultores a conservar los recipientes de plaguicidas

El tamaño de los recipientes	5%
El material de que están hechos los envases	39%
El hecho de que se pueden llenar y sellar	55%

N = 38

3. Protección de cultivos como componente del enfoque de la investigación para la protección de cultivos del FSR/E del ICTA

Esta sección se presenta aquí como lo requieren los términos de referencia para esta EA.

Conforme al DAA-II, esta investigación (sistema de demostración) se puede usar para demostrar el MIP a los agricultores del DAA a medida que se disponga de ella. El sistema ha funcionado en la tecnología de producción para la protección de cultivos de maíz, frijol, papas, vegetales y frutas como parte del paquete de producción total, y por lo tanto se puede integrar MIP específico de otras fuentes.

4. Necesidades de demostración y adiestramiento

Uno de los principales problemas en cualquier forma de control de plagas, incluyendo el uso de plaguicidas, se relaciona con la disparidad de la comprensión del uso y seguridad de los plaguicidas entre todos los niveles de personas que participan, desde el propio agricultor hasta el funcionario encargado de establecer reglamentos. El uso seguro y efectivo de plaguicidas significa cosas distintas para distintas personas, ya que los plaguicidas, como tales, son un componente tan importante del control de plagas, los conocimientos relativos a este uso se deben estandarizar en la medida de lo posible.

En tomo aparte, el equipo de EA de CICP/ECOTECNIA ha presentado un plan de adiestramiento que incluye cursillos de uso y seguridad de plaguicidas, cursillos sobre MIP, capacitación práctica para extensionistas que trabajen en programas de demostración, capacitación a largo plazo en agromedicina y manejo integrado de plagas.

5. Enfoques alternos

Se exploran tentativamente varios enfoques para promover el uso seguro y efectivo de plaguicidas dentro del proyecto DAA-II para llegar a un componente de manejo integrado de plagas/plaguicidas.

1. El enfoque legal: no financiar la obtención de plaguicidas a menos que el plaguicida esté aprobado por la EPA de los EE.UU. para usos similares sin restricciones. No financiar cultivos que dependan de plaguicidas restringidos o no registrados (incluyendo aquéllos cuyo registro esté siendo revisado). Recomendar que el gobierno de Guatemala revise su legislación en materia de plaguicidas.

2. El enfoque económico: desarrollar una secuencia de prioridades basada en la "efectividad de los plaguicidas" en los cultivos. Financiar sólo cultivos que ofrezcan una razón de utilidades/costo de plaguicidas alta. Alto se debe definir en términos relativos. Revisar la lista periódicamente.

3. El enfoque agroecológico: sólo financiar cultivos para los que se ha desarrollado y ensayado una metodología de MIP confiable. Dar asistencia técnica en MIP en proporción a los ahorros en control de plagas. Continuar la investigación y demostración de MIP. Actualizar la lista de cultivos a medida que se desarrollan tecnologías de MIP para nuevos cultivos.

4. El enfoque comercial: desarrollar mercados para la producción de frutas y verduras guaetmaltecas libres de plaguicidas y producir sólo en los Estados Unidos y Europa. Financiar sólo cultivos libres de plaguicidas.

5. El enfoque de libre empresa: financiar firmas privadas de extensión de MIP. Financiar investigación y desarrollo para fabricantes privados de tecnología de MIP y productos de control biológico. Financiar los esfuerzos de las compañías agroquímicas por producir y entregar plaguicidas más seguros y más efectivos e información sobre plaguicidas. Financiar el desarrollo de plaguicidas correctamente etiquetados y envasados. Financiar investigación y desarrollo privados de equipo de aplicación de plaguicidas adecuado para el trópico. Financiar investigación y desarrollo de MIP en las compañías privadas de producción, procesamiento y exportación de fruta.

6. El enfoque agromédico: recopilar una lista de plaguicidas "seguros". Elaborar una lista de cultivos para cuyas plagas más importantes se recomiendan plaguicidas seguros. Crear conciencia entre las autoridades de salud pública acerca de los peligros de los plaguicidas "seguros". Apoyar la epidemiología de plaguicidas a nivel de Salud Pública: conciencia, tecnologías de prevención y tratamiento, instalaciones y equipo. Propiciar la coordinación de extensión agrícola con promotores de salud rural. Apoyar la investigación agromédica en universidades, centros de tecnología apropiada e instituciones de Salud Pública.

7. El enfoque del sector público: conforme al Reglamento 16, parte 216.3(b)91)(ii), hacer que el Gobierno de Guatemala tome conocimiento de los peligros para los usuarios asociados con los plaguicidas restringidos y todos los plaguicidas; recomendar que se informe e instruya debidamente a las instituciones competentes para evitar los riesgos ambientales y humanos. Apoyar los esfuerzos del Gobierno por promover un uso seguro y efectivo de los plaguicidas.

8. El enfoque educativo: dar financiamiento para asistentes de investigación con fondos del proyecto a la Universidad de San Carlos y la Universidad del Valle para la capacitación de estudiantes de maestría en ciencias en MIP, particularmente el uso seguro y efectivo de plaguicidas. Toda una serie de problemas de tesis provenientes directamente del proyecto DAA-II podría agregarse muy rápidamente al banco de datos que es tan necesario para un

enfoque efectivo de MIP para el control de plagas en este proyecto. Además, los recursos humanos capacitados se ampliarían constantemente para contribuir a largo plazo al mejoramiento de la evolución de los programas de MIP.

9. El enfoque ambientalista: informar a los grupos ambientalistas en Guatemala y los Estados Unidos sobre todas las políticas, usos, efectos, problemas e implicaciones de los plaguicidas. Promover la creación de grupos de presión que actúen como vigilantes del uso de plaguicidas.

Todos estos enfoques ofrecen diferentes grados de efectividad potencial. Este componente de "Manejo fortalecido de manejo de plagas/plaguicidas" propuesto para el DAA-II se presenta en el Capítulo VII que sigue.

Las figuras 17 y 18 muestran resúmenes del problema. La figura 19 presenta un resumen de las instituciones que participan en la ejecución de medidas paliativas recomendadas para los efectos de los plaguicidas.

FIGURA 17: Un resumen del problema

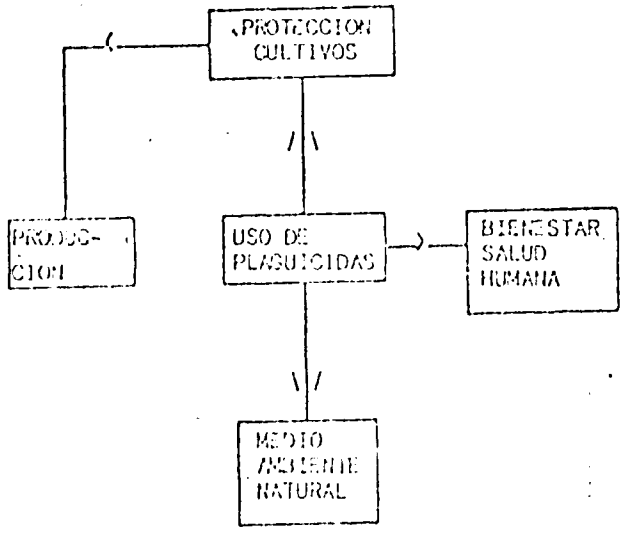


FIGURA 18: Resumen de efectos de plaguicidas

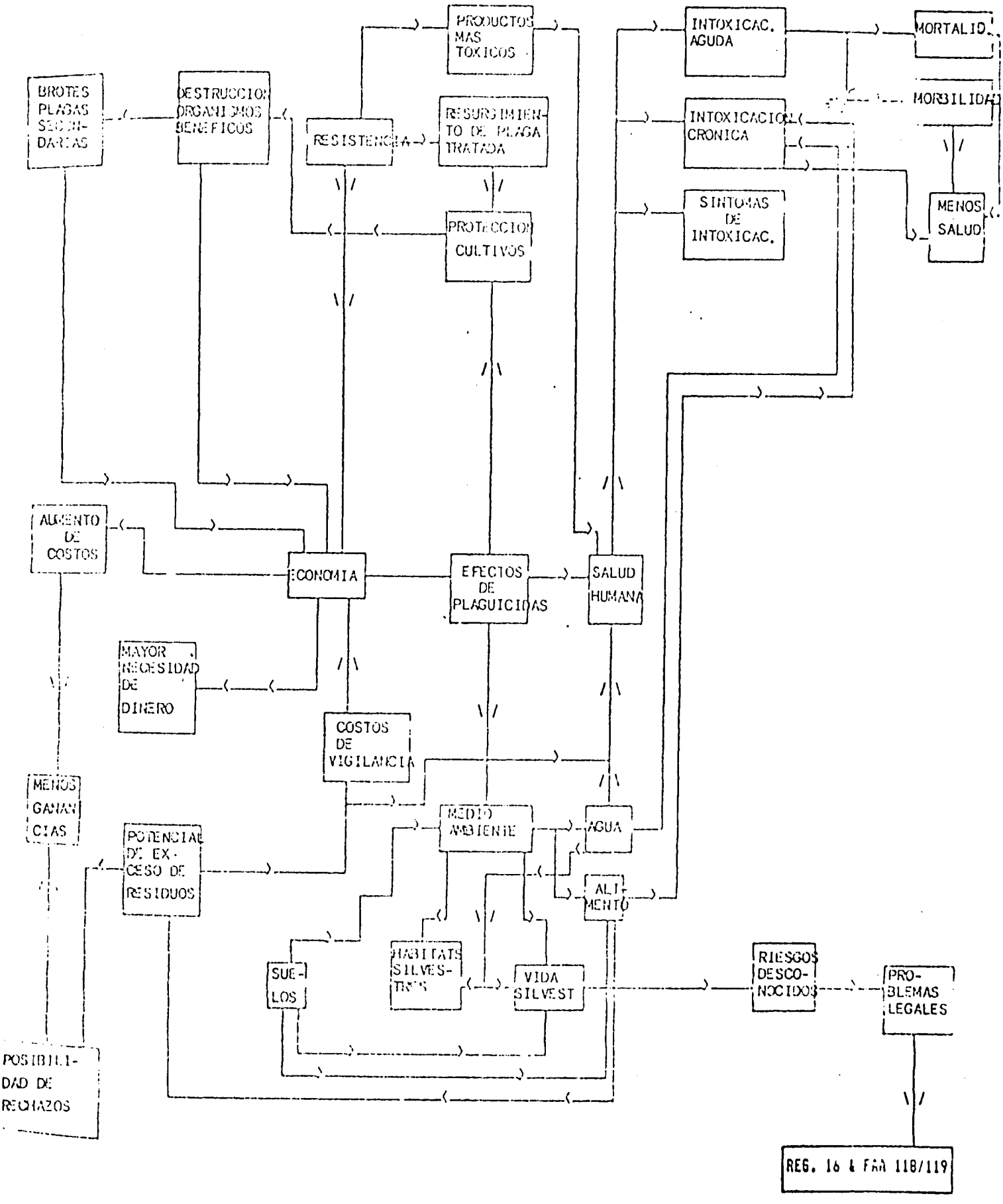
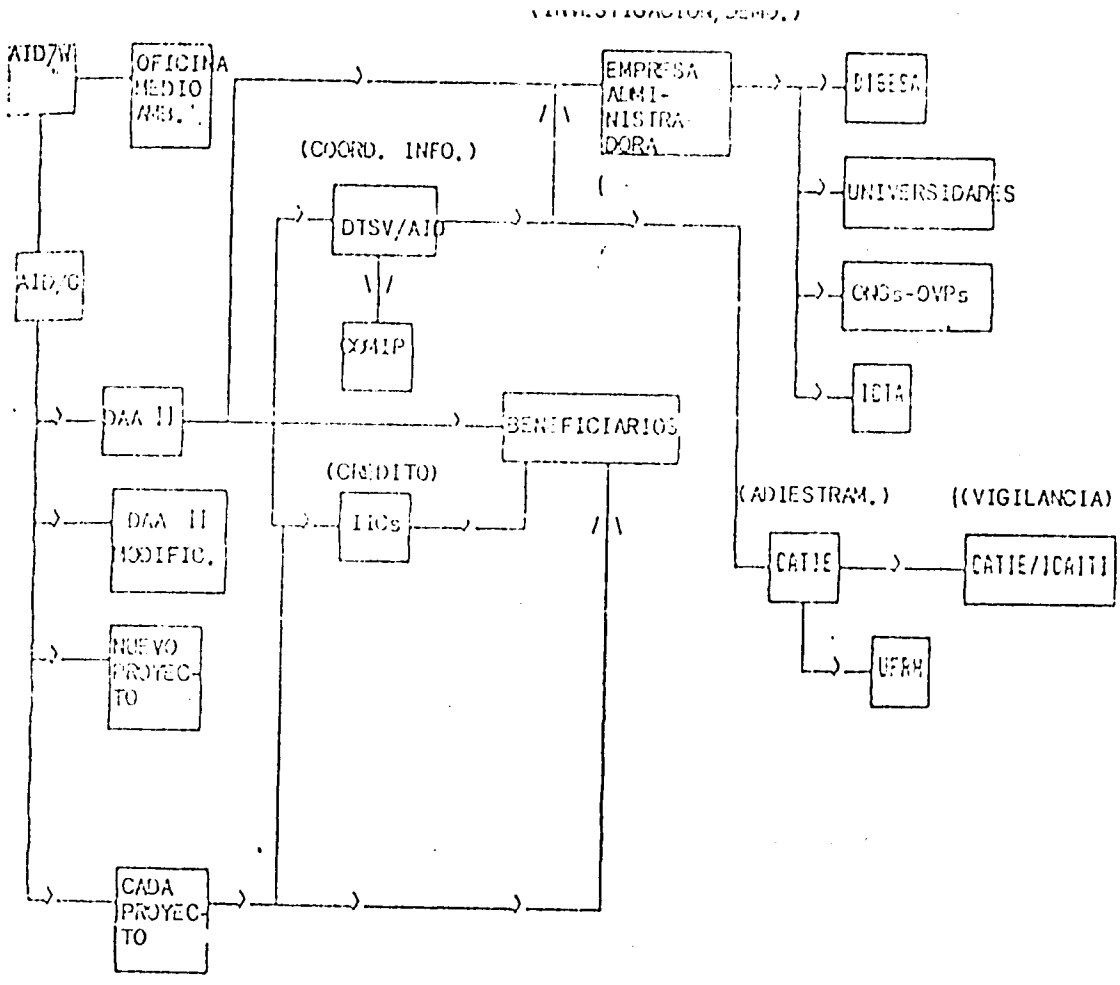


FIGURA 19: Diagrama de relaciones institucionales para poner en práctica medidas paliativas



VII. OPCIONES DEL PROYECTO

En los términos de referencia de esta EA se identifican tres opciones para el proyecto: A. el proyecto "tal como está"; B. el proyecto más un componente fortalecido de MP/P; C. ninguna acción. El equipo de EA de CICP/ECOTECNIA ha modificado la Opción B para incluir un componente fortalecido de manejo de cuencas hídricas.

A. Diseño de la modificación propuesta del proyecto

Las implicaciones para el uso de plaguicidas y el manejo de recursos naturales se han discutido en detalle en el Capítulo VI, Implicaciones ambientales del Proyecto DAA. Aquí se presenta un resumen de los beneficios potenciales y de los posibles impactos adversos.

i. Beneficios potenciales

Tal como está diseñado en general, el DAA-II tendría los siguientes beneficios potenciales:

+ Protege las cuencas hídricas de las que se obtiene el agua de riego, siempre que sea práctico;

+ Complementa la protección de suelos con medidas de conservación de suelos específicas para el sitio;

+ Mejora la calidad del suelo y brinda protección adicional al suelo al poner en práctica la agrosilvicultura;

+ Mejora el uso de la tierra al desarrollar la silvicultura cuando es más adecuada en un sitio que la agricultura;

+ Aumenta la disponibilidad y calendarización del agua

+ Aumenta la reforestación

+ Aumenta las aplicaciones de la agrosilvicultura.

ii. Posibles impactos adversos

Sin un enfoque específico, integrado de manejo de cuencas los efectos del componente de uso de tierras y agua sobre el manejo de las cuencas hídricas quedaría en gran parte al azar. Entre los efectos negativos se incluirían:

- Sin protección adecuada de las cuencas colectoras no hay garantía de que los volúmenes de agua permanezcan iguales para soportar los sistemas de mini riego.

- Erosión de los suelos debido al riego sin conservación adecuada de los suelos.

- Modificaciones del paisaje ocasionadas por la construcción de estructuras de conservación de suelos, especialmente la construcción de gran número de terrazas de banco.

Las implicaciones ambientales del DAA-II relacionadas con el uso de plaguicidas, tanto indirectas (para promover la intensificación agrícola) como directas (a través del programa de crédito para la producción) son:

- Destrucción de los enemigos naturales de las plagas;

- Potencial para aumentar la resistencia en las plagas;

- Costos de producción más altos derivados del creciente e inadecuado uso de plaguicidas;

- Contaminación por plaguicidas de organismos que no son blancos y alimentos;

- Mayor contaminación ambiental.

Si las instalaciones de autorización previa incluyen el pretratamiento, se pueden derivar efectos ambientales del uso de plaguicidas químicos o radiación. Se deberán efectuar evaluaciones ambientales de estas instalaciones conforme al Reglamento 16, Parte 216.3(b)(v).

B. Diseño de un componente de MP/P fortalecido y un componente integrado de manejo de cuencas hídricas

Los elementos de un componente de MP/P fortalecido para el DAA-II son:

I. Información

Este subcomponente de información sobre plaguicidas incluye la distribución de un manual sobre plaguicidas específico para Guatemala, el desarrollo y distribución de una película de video sobre seguridad en el uso de

plaguicidas y el mejoramiento y ejecución de talleres periódicos de información sobre plaguicidas.

Las directrices sobre plaguicidas se presentan en tomo aparte.

El manual de plaguicidas debería representar una fusión entre las directrices sobre plaguicidas y un manual agromédico tal como el de Davies, J.E., et al., o su equivalente. Deberá prepararse de conformidad con el DAA-II y distribuirse a las clínicas de Salud Pública y del IGSS y a las agencias de las IIC.

La película debe ser específica para Guatemala y producida por una compañía profesional en cooperación con una autoridad agromédica competente o combinación de autoridades.

Arriba en la sección VI.4. se presenta una descripción del taller de plaguicidas.

II. Crédito

Los convenios de crédito con las IIC y otras instituciones de cooperación pueden tener que modificarse para excluir los plaguicidas no aprobados por la EPA de los Estados Unidos para los mismos usos o similares sin restricciones basadas en riesgos para los usuarios e incluir la compra de equipo protector y el desarrollo de MIP y productos, servicios y tecnología agromédica.

III. Capacitación

Se identificaron dos áreas principales: manejo integrado de plagas y agromedicina de plaguicidas. Los tipos específicos de capacitación incluyen:

a) Uso básico y seguridad de manejo de plaguicidas (a corto plazo)
b) Talleres agromédicos
c) MIP básico
d) Capacitación práctica para los extensionistas
e) Talleres sobre temas específicos sobre MIP
f) Grado avanzado (a nivel de M.Sc. y Ph.D.) en MIP y agromedicina.

El RESUMEN DE MEDIDAS PALIATIVAS al principio de esta EA y el PLAN DE CAPACITACION PARA EL USO DE PLAGUICIDAS EN PROYECTOS DE LA ODR presentados en tomos aparte explican en más detalle el programa de capacitación propuesto.

IV. Demostración

Deberá iniciarse bajo la dirección del especialista en MP/P en 3-5 cultivos en 10-15 lugares, con la asistencia de 3-5 agrónomos en MIP y bajo los auspicios de la DTSV. Este programa está orientado a demostrar el MIP en cultivos para los que ya existe suficiente tecnología.

Los cultivos identificados por el equipo de MIP incluyen brócoli, papa, arveja china y tomate. Sin embargo, el especialista en MP/P debe tomar su propia decisión sobre lo que se puede demostrar con éxito. El objetivo es mostrar que el MIP puede reducir las cantidades de plaguicida usadas y los gastos en plaguicidas. Las parcelas demostrativas también pueden servir para fines educativos en MIP y agromedicina.

Ejemplos de lugares para los cuatro cultivos sugeridos son: brócoli y arveja china en San Lucas Sacatepéquez, Chimaltenango y Tecpán; papas en Chiquirichapa (2), Quetzaltenango, Tecpán y Santa Rosa; tomates en La Fragua, Usumatlán, Retana, San Jerónimo y Monjas.

Cada uno de los 3-5 agrónomos en MIP capacitaría a 2-3 extensionistas de DIGESA, funcionarios de crédito de BANDESA, estudiantes en EPS y personal de la DTSV, que estuvieran disponibles y dispuestos a cooperar, en cada temporada de cultivo. Se esperaría que los extensionistas ayudaran a divulgar enfoques, prácticas y resultados de MIP.

Aunque algunos cultivos están en la etapa de demostración de MIP, otros estarán en la etapa de validación y ensayo. La validación y ensayo pueden apoyarse a través del ICTA, la Universidad de San Carlos, la Universidad del Valle, la Universidad Rafael Landívar o AGMIP, dependiendo del grado de interés, disponibilidad de recursos y resultados que prometen. Los nuevos cultivos para validación incluyen en la actualidad pimientos verdes, manzanas, melones y sandías.

V. Investigación

El MIP y la investigación agromédica deberán apoyarse a través de las mismas instituciones mencionadas en el IV que antecede. Los cultivos, técnicas, componentes y metodologías se pueden investigar hasta que estén listos para su validación/demostración. Una vez más, se hace énfasis en conservar un grado de flexibilidad y evitar un compromiso irreversible de recursos en cualquier grupo en

particular, a menos que el compromiso esté condicionado a la producción de resultados.

VI. Coordinación

La DTSV deberá coordinar el componente de MP/P con la asistencia del especialista en MP/P que será contratado conforme al DAA-II. La coordinación deberá incluir la Comisión Permanente sobre uso seguro de plaguicidas, GREPAGRO, el Ministerio de Salud Pública, el IGSS y otros programas de la ODR que puedan beneficiarse del componente de MP/P. Si, por cualquier razón, el especialista en MP/P no puede estacionarse en la DTSV, se deberá diseñar otro mecanismo de coordinación. En sí, la DTSV no posee recursos para coordinar efectivamente el programa propuesto en la actualidad; sin embargo, podría hacerlo con el apoyo propuesto.

En tomo aparte se presentan sugerencias adicionales para el fortalecimiento institucional.

VII. Vigilancia

El componente de MP/P fortalecido debería ser vigilado por un grupo externo, tal como el CATIE, con el apoyo del laboratorio del ICAITI. Los siguientes parámetros se pueden incluir en este subcomponente de vigilancia:

i) Estatus cambiante de las plagas.
ii) Casos de envenenamiento en las áreas del proyecto.
iii) Residuos de plaguicidas en el agua, suelo y productos de fincas beneficiarias de muestra.
iv) Estatus de resistencia de plagas importantes.
v) Destrucción de organismos que no son blancos y especies benéficas por las aplicaciones de plaguicidas.
vi) Inventarios permanentes de los plaguicidas usados y de las condiciones de almacenamiento.
vii) Exámenes médicos periódicos con formularios médicos especiales para controlar las intoxicaciones.
viii) Registros de la cantidad y frecuencia de aplicación de plaguicidas.

Se debería informar al Gobierno de Guatemala de t do lo relacionado con plaguicidas en el DAA-II, comenzando con esta EA, y proporcionarle materiales complementarios a medida que sean preparados como parte del proyecto.

Todos los efectos ambientales del uso de plaguicidas se podrían mitigar si el programa que antecede se convirtiera en componente del proyecto. El equipo de EA de CICP/ECOTECNIA reconoce el hecho de que, por sí solo, el DAA-II no puede afectar cuantitativamente el medio ambiente en forma significativa ni su producción agrícola total; sin embargo, ya lo ha empezado a afectar cualitativamente a través del DAA-I, con el mini riego y la conservación de suelos así como la diversificación agrícola del DPA. En opinión del equipo de EA de CICP/ECOTECNIA, este papel predominante en la agricultura guatemalteca se puede fortalecer en forma valiosa con la adición de un componente de MP/P integrado como el que se señala arriba.

El componente de manejo integrado de las cuencas hídricas propuesto se resume a continuación.

a) Seleccionar 3-5 pequeñas cuencas hídricas de no más de 15 km para desarrollar esquemas de manejo integrado de cuencas hídricas, incluyendo:

* conservación de suelos;
* manejo, conservación y calidad del agua;
* agrosilvicultura/manejo forestal;
* vigilancia de parámetros ambientales, incluyendo lluvia, escorrentía, filtración, almacenamiento, duración del flujo, evapotranspiración y análisis químicos;
* campañas promocionales;
* educación ambiental;
* organización comunitaria;
* extensión e intensificación agrícola;
* higiene, salud y nutrición;
* salud ambiental.

El manejo de cuencas hídricas en estas áreas puede ser tan completo como sea posible para usarlas como "cuencas modelo" en diferentes condiciones ambientales.

b) En otras cuencas, las acciones deben dirigirse hacia áreas problemáticas, principalmente mediante la promoción de actividades relacionadas con el manejo de suelos y agua, agrosilvicultura y manejo de bosques y vida silvestre. En la medida de lo posible, estas áreas se deben usar para demostración, complementadas con extensión y educación ambiental para lograr un efecto multiplicador.

Se conservarían y se fortalecerían todas los beneficios

ambientales y no se causarían costos adicionales con el mejoramiento propuesto del componente de uso de la tierra y el agua. Se lograrían beneficios adicionales al excluir las áreas de bosque tropical (FAA, Sec. 118). Esto mitigaría los riesgos ambientales inherentes a la opción A.

C. No emprender ninguna acción.

Conforme a la Opción C, el proyecto DAA cesaría esencialmente, ya que no se podrían llevar a cabo actividades de riego o conservación de suelos y no se podría apoyar directa o indirectamente ninguna agricultura que use alguna clase de plaguicida químico. Cesarían todos los impactos potencialmente adversos, así como todos los beneficios potenciales, ambientales y económicos. Sin embargo, la agricultura del Altiplano de Guatemala probablemente continuaría con las mismas tendencias que se identifican en el proyecto DAA, y todos los impactos potencialmente adversos probablemente sucederían sin el proyecto DAA. El DAA-II tiene potencial para constituirse en una influencia rectora en el área del manejo de los recursos naturales y la agricultura sostenible en Guatemala, a la vez que cumple con sus objetivos enunciados.

VIII. CONSECUENCIAS AMBIENTALES

Este Capítulo resume brevemente las consecuencias ambientales de la ejecución del DAA-II tal como está diseñado en la actualidad. Todas las cuestiones ya han sido tratadas en detalle en el capítulo VI y nuevamente en el capítulo VII. El objeto de volverlas a enunciar es identificar los impactos adversos inevitables, las relaciones a corto y a largo plazo y el compromiso irreversible de recursos.

A. Impactos ambientales

Se derivan potencialmente de: 1) el componente de uso de la tierra y el agua; 2) el componente de comercialización; y 3) el componente de crédito.

1) Del componente de uso de la tierra y el agua:

Aunque el diseño total es un modelo de uso y manejo de la tierra y el agua, los documentos de ejecución y los detalles no están presentes en el diseño global. En vista de las limitaciones institucionales, el equipo de EA de CICP/ECOTECNIA considera que a menos que un enfoque de manejo integrado de las cuencas hídricas se exprese en todos los documentos relativos a este componente, se perderán los beneficios ambientales potenciales y pueden producirse algunos impactos adversos.

Los impactos potencialmente adversos son:

- Deforestación en zonas de recarga;
- Erosión y degradación física y biológica de suelos por el riego sin programas adecuados de conservación de suelos
- Deforestación debida al aumento de las poblaciones agrícolas durante todo el año

2) Del componente de comercialización

Si las instalaciones de autorización previa incluyen el pretratamiento de productos agrícolas, se deberá preparar una Evaluación Ambiental separada para evaluar el uso de plaguicidas en estas instalaciones.

3) Del componente de crédito

Los créditos a la producción incluyen ayuda para la obtención y uso de plaguicidas. En vista de las tendencias actuales de manejo de plagas en las áreas actuales y en

perspectiva de los proyectos DAA-I y DAA-II, se identifican los siguientes impactos adversos potenciales:

- Destrucción de los enemigos naturales de las plagas;
- Mayor desarrollo de resistencia en las plagas agrícolas;
- Mayores costos de producción debidos a gastos cada vez mayores en plaguicidas;
- Mayor riesgo de envenenamientos humanos por plaguicidas;
- Contaminación por plaguicidas y destrucción de organismos que no son blancos;
- Mayor contaminación ambiental.

B. Impactos adversos inevitables

- Habrá algunas pérdidas de suelos como resultado del desarrollo del riego, aun con prácticas de conservación de suelos.
- Probablemente habrá alguna destrucción de enemigos naturales aun con el uso más cuidadoso y selectivo de los plaguicidas dentro de un programa de MIP a menos que los plaguicidas se eliminen totalmente mediante una utilización exclusiva de controles biológicos y/o desarrollo de mercados para productos libres de plaguicidas, y estas opciones no son realistas en el futuro previsible.
- Habrá algún desarrollo de resistencia en tanto se usen plaguicidas.
- Aun con el programa más cuidadoso de manejo de plagas/plaguicidas, habrán algunos envenenamientos humanos con plaguicidas si éstos se usan en el medio ambiente social rural de Guatemala.
- Habrá alguna contaminación y destrucción de organismos que no son blancos.
- Habrá alguna contaminación ambiental con plaguicidas mientras se usen plaguicidas.

C. Relaciones a corto y a largo plazo

Estas son las relaciones entre los usos a corto plazo del medio ambiente y el mantenimiento y mejoramiento de la productividad a largo plazo.

- Sin un programa integrado de conservación de suelos, agrosilvicultura y manejo de cuencas hídricas, el desarrollo del sistema de mini riego puede producir pérdida de suelos, deterioro de la calidad de los

suelos y reducciones de los rendimientos de agua.

- Sin un programa de manejo integrado de plagas/plaguicidas, el uso a corto plazo de plaguicidas producirá brotes secundarios de plagas, desarrollo de resistencia, aumentos en los costos de producción, reducciones en los rendimientos agrícolas y atrasos, crisis y el colapso posible de algunos de los cultivos comerciales de alto valor en Guatemala.

La producción de algodón exhibía las mismas prácticas de uso de plaguicidas y problemas potenciales cuando se estudió hace más de diez años0 (ICAITI, 1976). Desde entonces, el área sembrada ha bajado de 105,000 ha a 31,000 ha y no muestra señales de recuperación.

- El uso descuidado de plaguicidas en cultivos comerciales de alto valor ha causado una epidemia de envenenamientos humanos. Los trabajadores de campo y los agricultores tienen que aplicar plaguicidas para ganarse la vida o proteger un cultivo. Si se permite que continúe sin controlar, el envenenamiento por plaguicidas se convertirá en un mal endémico en el área rural de Guatemala.

D. Compromiso irreversible de recursos

No se prevé ninguno en el DAA-II.

LISTA DE QUIENES PREPARARON EL INFORME

1. Theo Watson, Ph.D., Entomología, Universidad de Arizona (jefe del equipo).

2. Ronald E. Estrada, M.Sc., Protección de Cultivos, ECOTECNIA, Consultores Asociados (especialista en protección de cultivos).

3. Luis Castañeda, M.Sc., Manejo forestal y de cuencas hídricas, Universidad de San Carlos (especialista en manejo de bosques y cuencas hídricas).

4. Stephen Stewart, Ph.D., Sociología, Stewart & Asociados (Sociólogo).

5. Fernando Mazariegos, Licenciado en Química, ICAITI (Toxicólogo de plaguicidas).

6. Allan González, M.Sc., Manejo de cuencas hídricas, IGM (manejo de cuencas hídricas).

7. Ismael Ponciano, Biólogo, CECON (especialista en áreas silvestres y diversidad biológica)

8. Heriberto Arreaga, Médico, Universidad de San Carlos (epidemiólogo de plaguicidas)

9. Hugo Arriaza, Agrónomo, ECOTECNIA, Consultores Asociados (coordinador de investigación y técnico).

10. Mario Fernández, B.S., Biología, ECOTECNIA, Consultores Asociados (coordinador de la investigación de campo y técnico).

11. Flora Hernández, B.S., Biología, ECOTECNIA, Consultores Asociados (editora técnica, investigadora y analista de datos).

12. Evelyn Mazariegos, Médica (apoyo en epidemiología de plaguicidas).

13. Danilo Mendoza, ECOTECNIA, Consultores Asociados (especialista en computación).

14. Luis Reyes, Universidad de San Carlos (Bioestadígrafo).

15. Claudia de Wilhelm, ECOTECNIA, Consultores Asociados (Asistente Administrativa).

16. Eduardo Villagrán, M.Sc., Economía Agrícola, ECOTECNIA, Consultores Asociados (Gerente del Contrato).

REFERENCIAS CITADAS

Alvarado, Pineta, Edgar; Alvarado, Gonzales, Federico; La Agricultura en Guatemala, Camara del Agro de Guatemala, Asociacion de Amigos del Pais, Guatemala 1981.

Asociacion pro Bienestar de la Familia, APROFAM. La interaccion de los sistemas y el Deterioro Ambiental de Guatemala. Diciembre 1986.

Asociacion Pro Bienestar de la Familia, APROFAM. El Crecimiento de la Poblacion de Guatemala y sus implicaciones 1987.

Asociacion Pro Bienestar de la Familia, APROFAM, Poblacion y Vivienda. 1983.

Asociacion Pro Bienestar de la Familia, APROFAM, Seguridad Alimetaria (Aspectos Demográficos). Diciembre 1986.

Asociacion Pro Bienestar de la Familia, APROFAM, Ambiente, Recursos Naturales, Desarrollo y Poblacion. Junio 1988.
Banco Nacional de Desarrollo Agricola - BANDESA, costos de produccion para 1987 de las regiones I, II, IV, V, VI, VII.

Banco Nacional de Desarrollo Agricola, BANDESA, departamento de cartera y cobros;Lista de beneficiarios fideicomiso AID, 30-05-88.

BANDESA, Production Costs by Region (several publications), 1987
Direccion General de Servicios Agricolas MAGA, informe de todas las actividades ejecutadas, en ejecucion y a nivel de proyecto hasta el primer semestre de 1988. Regiones I, II, IV, V, VI, VII, VIII.

Bottrell, Dale G., Integrated Pest Management, Council on enviromental Quality, December 1979.

Centro Panamericano de Ecologia Humana y Salud, Organizacion Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, Plaguicidas, La Prevencion de Riesgos en su uso, Manual de Adiestramiento. Segunda Edición. Metepec, México 1986.

Centro Panamericano de Ecologia Humana y Salud, Organizacion Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Prevencion, Diagnostico y tratamiento de Intoxicaciones por Insecticidas, Metepec, Mexico, 1986.

Centro Panamericano de la Salud, Organizacion Mundial de la Salud, Clasificación de Plaguicidas conforme a su peligrosidad, Metepec, Mexico 1986.

Chiri A. A., "Aspectos generales del Manejo Integrado de Plagas",

Presentado al I Congreso de Manejo Integrado de Plagas, Febrero de 1983.

Clark and Schkade, Statistical Methods for Business decisions. South Western Publishing company. Cincinnati Ohio 1969.

Consortium for International Crop Protection, Environmental Impact Analysis of the Guatemala Medfly Program, (College Park, Maryland, 1988)

Davies, J.E., V.H. Freed and Fred W. Whittemore, Enfoque Agromédico sobre Manejo de Plaguicidas-Algunas Consideraciones Ambientales y de la Salud, (OPS/WHO, Washinton, D.C., n.d.)

De La Cruz, S., Jorge René, Clasificación de zonas de Vida de Guatemala a nivel de conocimiento, MAGA, SPA, INAFOR, DIGESA; Guatemala 1985.

Guerra, Borges, Alfredo: Geografia economica de Guatemala, Editorial Universitaria de la USAC, 1976.

DAA I, Evaluación a mediano plazo

Hough, Richard; Kelly John; Miller, Stephen; Derossier, Russell; Man, Fred, L.; Seligson, Mitchel, A; Land and Labor in Guatemala: An Assessment, AID/Washington Development Associates, Guatemala, 1979.

Hoyt, S.C. and E.C. Burts, 1974, Integrated Control of fruit pest. Ann. Rev. Entomology, 19:231-252.

Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura, IICA, study HAD II, April 1988.

Informe anual de Labores, IGSS, 1986.

Instituto Geografico Nacional, Diccionario Geografico de Guatemala, Tomos I al III, Guatemala 1983.

Morales, Julio René, Estudio de la Epifitiologia y evaluación de programas de fungicidas para el control de Ascochyta sp. er Arveja China.

DPA, Evaluación a mediano plazo.

DPA, Evaluación final.

University of California, Division of Agriculture and Natural Resources publication 3305, Integrated Pest Management for Cotton in the Western Region of the United States, 1986

University of California, State Wide Integrated Pest Management project Division of Agriculture an Natural Resources publication

3307, Integrated Pest Management for Cole Crops and Lettuce, 1985.

Watson, F., Theo; Moore, Leon; War, George, W.; Practical Insect Pests Management. WH Freeman and Company, Sn Francisco, 1975.